

*PROSES INDUSTRI
BERBAHAN BAKU
TANAMAN*

ALOE VERA

(ALOE CHINENSIS BAKER)



TIM PENYUSUN:

TRI YUNI HENDRAWATI
RATRI ARIATMI NUGRAHANI
SURATMIN UTOMO
ANWAR ILMAR RAMADHAN



**PROSES INDUSTRI
BERBAHAN BAKU
TANAMAN ALOE VERA**

(ALOE CHINENSIS BAKER)



Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang

Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. (Pasal 1 ayat [1]).
2. Pencipta atau Pemegang Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 memiliki hak ekonomi untuk melakukan: a. Penerbitan ciptaan; b. Penggandaan ciptaan dalam segala bentuknya; c. Penerjemahan ciptaan; d. Pengadaptasian, pengaransemenan, atau pentransformasian ciptaan; e. pendistribusian ciptaan atau salinannya; f. Pertunjukan Ciptaan; g. Pengumuman ciptaan; h. Komunikasi ciptaan; dan i. Penyewaan ciptaan. (Pasal 9 ayat [1]).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah). (Pasal 113 ayat [3]).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah). (Pasal 113 ayat [4]).

PROSES INDUSTRI BERBAHAN BAKU TANAMAN ALOE VERA (*ALOE CHINENSIS BAKER*)

Tim Penyusun

Dr. Ir. Tri Yuni Hendrawati, M.Si, IPM
Dr. Ir. Ratri Ariatmi Nugrahani, MT
Ir. Suratmin Utomo, M.Pd
Anwar Ilmar Ramadhan, S.ST, MT



Katalog dalam Terbitan (KDT)

@Tim Penyusun

Proses Industri Berbahan Baku Tanaman Aloe Vera (Aloe Chinensis Baker)/Tim Penyusun.--Yogyakarta: Samudra Biru, 2017.

x + 80 hlm. ; 14.8 x 21 cm.

ISBN : 978-602-6295-49-1

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun juga tanpa izin tertulis dari penerbit.
Cetakan I, Juli 2017

Tim Penyusun : Dr. Ir. Tri Yuni Hendrawati, M.Si, IPM

Dr. Ir. Ratri Ariatmi Nugrahani, MT

Ir. Suratmin Utomo, M.Pd

Anwar Ilmar Ramadhan, S.ST, MT

Tata Aksara : Alviana Cahyanti

Desain Sampul : Roslani Husein

Layout : Joko Riyanto

Diterbitkan oleh:

Penerbit Samudra Biru (Anggota IKAPI)

Jln. Jomblangan Gg. Ontoseno B.15 RT 12/30

Banguntapan Bantul DI Yogyakarta

Email/FB : psambiru@gmail.com

website: www.cetakbuku.biz/www.samudrabiru.co.id

Phone: 0813-2752-4748

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ

كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

11. Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan.

QS: An-Nahl: 11

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan untuk dapat menyelesaikan penyusunan buku “Proses Industri Berbahan Baku Tanaman Aloe vera (*Aloe Chinensis Baker*)” ini yang merupakan salah satu keluaran kegiatan Penelitian Hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) yang dibiayai dari Kemenristekdikti pada pelaksanaan tahun 2017. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemenristekdikti dalam program hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi.

Dengan adanya buku ini diharapkan dapat dimanfaatkan para stakeholder Industri, Dosen, Mahasiswa dan lembaga litbang lainnya yang tertarik dengan pemanfaatan Tanaman Aloe vera untuk penggunaan di Industri. Bagi mahasiswa Teknik Kimia buku ini dapat dijadikan referensi untuk Proses Industri Kimia Organik dan Metodologi Penelitian. Kami menyadari meskipun

kami telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyusun buku ini, namun masih terdapat kekurangan, karena keterbatasan. Oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati kami menerima kritik dan saran demi perbaikan dimasa yang akan datang.

Akhir kata terima kasih kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta Prof. Dr. H. Syaiful Bakhri, SH, MH, Dr. Susilahati (Ketua LPPM UMJ), Dr. Ir. Budiyanto, MT (Dekan Fakultas Teknik UMJ) dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi amal jariah bagi penyusun. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat

Jakarta, Juli 2017

Penyusun

Dr. Ir. Tri Yuni Hendrawati, M.Si, IPM

Dr. Ir. Ratri Ariatmi Nugrahani, MT

Ir. Suratmin Utomo, M.Pd

Anwar Ilmar Ramadhan, S.ST, MT

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
BAB I	
POTENSI PENGEMBANGAN ALOE VERA	3
1.1. Latar Belakang Perlunya Pengembangan Aloe Vera	3
1.2. Ulasan Penelitian Terkait Aloe Vera	6
1.3. Manfaat Aloe Vera untuk Industri Pangan dan Kosmetik	10
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1. Tanaman Aloe Vera	15
2.2. Prose dan Perancangan Industri	20
BAB III	
DIVERSIFIKASI MENJADI GEL DAN TEPUNG ALOE VERA	25
3.1. Karakteristik Gel Lidah Buaya	25
3.2. Proses Pembuatan Tepung Aloe Vera ...	30
3.3. Optimasi Proses Produksi (Pengeringan)	37

3.4. Karakterisasi Tepung Aloe Vera	39
3.5. Neraca Massa Proses Produksi Tepung Aloe Vera	44
BAB IV	
DIVERSIFIKASI PRODUK GEL ALOE VERA	47
4.1. Diversifikasi Menjadi Minuman Diet Aloe Vera	47
4.2. Diversifikasi Menjadi Sabun dan Masker Berbasis Aloe Vera	48
BAB V	
PENUTUP	53
DAFTAR PUSTAKA	59
BIODATA PENULIS	63
LAMPIRAN	71

BAB I
POTENSI
PENGEMBANGAN
ALOE VERA



BAB I

POTENSI PENGEMBANGAN ALOE VERA

1.1. Latar Belakang Perlunya Pengembangan Aloe Vera

Tanaman *Aloe vera* (Lidah buaya) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak digunakan dalam industri farmasi, terutama dalam sediaan kosmetik dan farmasi. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa khasiat lidah buaya sebagai bahan baku kosmetik disebabkan karena adanya bahan aktif yang mempunyai khasiat farmakologis. Di Kalimantan Barat, khususnya daerah Siantan Hulu, Pontianak, tanaman lidah buaya merupakan tanaman produksi alternatif sebagai mata pencaharian selain sayuran. Jenis *Aloe vera* yang banyak dikembangkan di Asia, termasuk Indonesia adalah *Aloe Chinensis* Baker. Selain di Pontianak, tanaman *Aloe vera* sudah banyak dikembangkan di Depok dan Bogor Jawa Barat.

Sebagian besar ekspor *Aloe vera* masih dilakukan dalam bentuk daun segar untuk keperluan bahan baku

industri negara-negara tujuan ekspor, padahal industri kosmetik, farmasi, makanan dan minuman di Indonesia mengimpor produk turunan Aloe vera berupa ekstrak Aloe vera dan tepung Aloe vera dari Amerika, Australia dan Cina. Harga ekstrak Aloe vera Rp.800.000/liter dan nilai tambahnya cukup besar jika dapat diolah dari Daun segar menjadi Ektrak Aloe. Perlu dilakukan perancangan produksi dan kelayakan ekstrak Aloe vera dan diversifikasi produknya menjadi produk Kosmetik dan Bahan Baku Farmasi Skala IKM sehingga Aloe vera yang mudah rusak mendapatkan nilai tambah dan dapat menjadi substitusi impor.

Sifat gel lidah buaya yang mudah rusak mendorong dilakukannya upaya-upaya pengolahan menjadi tepung Lidah Buaya. Upaya-upaya ini disamping untuk mempertahankan kandungan kimia dan zat aktif dalam gel juga untuk memberikan nilai tambah, sehingga lidah buaya tidak hanya dijual dalam bentuk daun segar yang harganya relatif murah.

Permintaan lidah buaya dalam bentuk tepung lidah buaya cukup tinggi sehingga tiap tahunnya harus mengimpor dari Amerika Serikat dan Australia dengan harga yang relatif mahal, yakni US \$100-150 per kilogram.

Aloe vera dalam bentuk tepung mempunyai beberapa keuntungan, yaitu kandungan nutrisinya tidak mudah rusak serta memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi. Rasio bahan baku dan tepung yang

dihasilkan 150:1 atau 150 kg daun menghasilkan 1 kg tepung. Dengan demikian, berdirinya industri tepung lidah buaya menuntut ketersediaan bahan baku dalam jumlah besar. Hal ini tentunya dapat menghindarkan terjadinya kelebihan produksi bahan baku yang kemungkinan dapat menyebabkan jatuhnya harga lidah buaya segar di pasaran, serta tidak tertampungnya hasil panen petani lidah buaya.

Dengan adanya kepastian pasar dan harga daun lidah buaya segar maka petani lidah buaya dapat dilindungi dari turunnya harga jual daun lidah buaya yang merugikan. Dalam hal ini perlu diformulasikan estimasi harga yang merupakan kesepakatan (*win win solution*) antara petani dan industri yang saling menguntungkan dalam membuat analisis finansial kelayakan industrinya.

Produsen obat dan kosmetika serta makanan di Indonesia menggunakan lidah buaya dalam bentuk tepung dan ekstrak lidah buaya yang dimpor dari luar negeri. Perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang kosmetika kebanyakan melakukan impor ekstrak lidah buaya dari negara-negara seperti USA, Jepang, Jerman, tentunya ini merupakan pendorong bahwa potensi lidah buaya dalam negeri terutama Pontianak, Kalimantan Barat sebaiknya dikembangkan untuk mendirikan industrinya dalam rangka menembus pasar dalam negeri maupun luar negeri. Keunggulan kompetitif dan komparatif dari komoditas tanaman lidah buaya

sebaiknya dikembangkan dengan mengolahnya menjadi tepung lidah buaya di dalam negeri sehingga meningkatkan nilai tambah di dalam negeri.

Pembangunan industri ini mempunyai keterkaitan kuat dengan sektor lainnya dan berdampak luas terhadap peningkatan nilai tambah, penyediaan kesempatan kerja serta pemanfaatannya. Pengembangan dan penguasaan teknologi pengolahan mempunyai keterkaitan yang saling menguntungkan antara petani produsen dengan industri pengolah serta pembangunan ekonomi wilayah. Pada buku ini akan diulas tentang diversifikasi produk pengolahan Aloe vera menjadi produk pangan dan farmasi yang dapat dimanfaatkan oleh industri terkait.

1.2. Ulasan Penelitian Terkait Aloe Vera

Penelitian tentang Aloe vera yang telah dilakukan diantaranya tentang budidaya petani Aloe vera, kajian peluang pendirian tepung Aloe vera, pemasaran bahan alam, penelitian pembuatan tepung bahan alam skala laboratorium yang dilakukan oleh lembaga penelitian dan Universitas, Penelitian pengaruh beberapa variable penelitian terhadap Aloe vera sebagai anti diabet, Obat herbal dengan bahan baku Aloe vera jenis *Barbadensis* Miller. Didorong oleh hal tersebut maka perlu dilakukan kajian diversifikasi produk berbasis Aloe vera untuk industri pangan dan kosmetik.

Bahan baku Aloe vera *Chinensis* Baker yang

menggabungkan *engineering*, operasionalisasi pabrik, kebijakan yang memihak petani sehingga industri yang dirancang merupakan industri terpadu dengan mempertimbangkan dan memasukkan aspek keteknikan (*engineering*), manajemen dan sosial budaya. Pengembangan dan penguasaan teknologi pengolahan mempunyai keterkaitan yang saling menguntungkan antara petani produsen dengan industri pengolah serta pembangunan ekonomi wilayah.

Penelitian tentang lidah buaya di Indonesia masih bersifat parsial, hal ini dapat dilihat dari beberapa penelitian yang ada diantaranya tentang budidaya petani lidah buaya, kajian peluang pendirian tepung lidah buaya, pemasaran lidah buaya, penelitian pembuatan tepung lidah buaya skala laboratorium yang dilakukan oleh lembaga penelitian dan Universitas.

Didorong oleh hal tersebut maka perlu dilakukan optimasi proses produksi industri tepung lidah buaya *Aloe vera* yang menggabungkan *engineering*, operasionalisasi pabrik, kebijakan yang memihak petani sehingga industri yang dirancang merupakan industri terpadu dengan mempertimbangkan dan memasukkan aspek keteknikan (*engineering*), manajemen dan sosial budaya.

Perancangan industri tepung lidah buaya dilakukan sampai pada tahap *prarancangan industri* yang dilengkapi dengan spesifikasi peralatan dan tata letak pabrik. Industri tepung lidah buaya yang dirancang

diharapkan dapat bermitra dengan petani penghasil bahan baku, dengan demikian akan membawa dampak peningkatan kesejahteraan bagi petani penghasil komoditas lidah buaya. Pembangunan industri ini mempunyai keterkaitan kuat dengan sektor lainnya dan berdampak luas terhadap peningkatan nilai tambah, penyediaan kesempatan kerja serta pemanfaatannya.

Pengembangan dan penguasaan teknologi pengolahan mempunyai keterkaitan yang saling menguntungkan antara petani produsen dengan industri pengolah serta pembangunan ekonomi wilayah. Dalam rangka memadukan semua aspek dalam pembangunan industri maka perlu dirancang sistem penunjang keputusan sebagai hasil penelitiannya yang mengakomodasi aspek keteknikan, manajemen dan sosial budaya yang dirangkai dalam ilmu sistem dalam membangun model dan basis datanya.

Dengan penelitian ini diharapkan membantu para pengambil keputusan yaitu meliputi pembuat kebijakan (pemerintah pusat dan Pemda Kalimantan Barat), investor, pedagang, petani, eksportir dan pihak-pihak lain yang berkepentingan dalam pengembangan industri tepung lidah buaya dan Indonesia umumnya sehingga akan dihasilkan nilai tambah komoditas lidah buaya yang menguntungkan semua pihak yang terlibat di dalam negeri.

Tepung lidah buaya dapat dibuat cara *spray drying* dilakukan dengan mengalirkan udara panas baik

secara searah atau berlawanan arah. Pada pengeringan dengan spray dryer perlu diformulasikan bahan untuk microencapsulasinya sehingga kandungan / nutrisi yang bermanfaat dapat dipertahankan. Kondisi operasi pada spray dryer perlu divariasikan untuk mendapatkan kondisi operasi yang optimal.

Menurut Dinas Tanaman Pangan Kota Pontianak yang merupakan pemasok lidah buaya terbesar dengan total pasokan mencapai 37,25 persen dari total produksi nasional. Luas areal pertanian lidah buaya di Kota Pontianak mencapai 161 hektar (yang sudah produktif 132 hektar) dengan produksi lidah buaya adalah 19.088 ton daun lidah buaya/tahun, untuk industri lokal 1300 ton daun lidah buaya/tahun.

Namun sangat disayangkan karena sebagian besar ekspor lidah buaya masih dilakukan dalam bentuk daun segar untuk keperluan bahan baku industri negara-negara tujuan ekspor. Kondisi demikian, sekaligus menggambarkan bahwa industri pengolahan lidah buaya belum berkembang secara maksimal. Padahal industri kosmetik, farmasi, makanan dan minuman di Indonesia mengimpor produk turunan lidah buaya berupa tepung lidah buaya dari Amerika, Australia dan Cina. Luas pertanian lidah buaya seluruh dunia 23.289 hektar jika produktivitas rata-rata 6 ton/bulan/hektar maka produksi daun segar dunia 1.676.808 ton daun segar/tahun. Potensi pasar tepung lidah buaya internasional 500 ton/tahun. Hal ini juga diperkuat

data pasar tepung lidah buaya dari Terry Labs Amerika ke 46 produsen kosmetik, farmasi besar.

Penelitian kandungan kimia dan biologi termasuk aplikasinya dalam pengobatan sudah banyak diteliti oleh peneliti dalam dan luar negeri. Penelitian mengenai kajian pendirian industri tepung lidah buaya dilakukan Komarudin (2001) yang menganalisa peluang investasi dalam pendirian tepung lidah buaya di Kabupaten Bogor mulai dari aspek pasar dan pemasaran, teknis dan teknologis, manajemen operasional, hukum dan sosial ekonomi, lingkungan serta aspek finansial sebagai aspek paling penting dalam perencanaan proyek investasi. Sedangkan teknologi pengolahan tepung lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai alternatif komoditi ekspor Kalimantan barat dilakukan Rahayu T, Hadijah S dan Kesumadewi Y.S, dari Fakultas pertanian Universitas Tanjung Pura (2002) membahas teknologi pembuatan tepung Aloe vera dengan teknologi spray dryer skala Laboratorium.

1.3. Manfaat Aloe vera untuk Industri Pangan dan Kosmetik

Dengan membaca buku ini diharapkan membantu para pengambil keputusan yaitu meliputi pembuat kebijakan (pemerintah pusat dan Pemda Kalimantan Barat), investor, pedagang, petani, eksportir dan pihak-pihak lain yang berkepentingan dalam pengembangan industri berbasis Aloe vera dan Indonesia umumnya

sehingga akan dihasilkan nilai tambah komoditas Aloe vera yang menguntungkan semua pihak yang terlibat di dalam negeri.

Salah satu yang akan diulas dari buku ini tentang pengolahan Aloe vera menjadi berbagai produk ekstrak gel untuk industri pangan dan kosmetik beserta formulasinya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA



BAB II

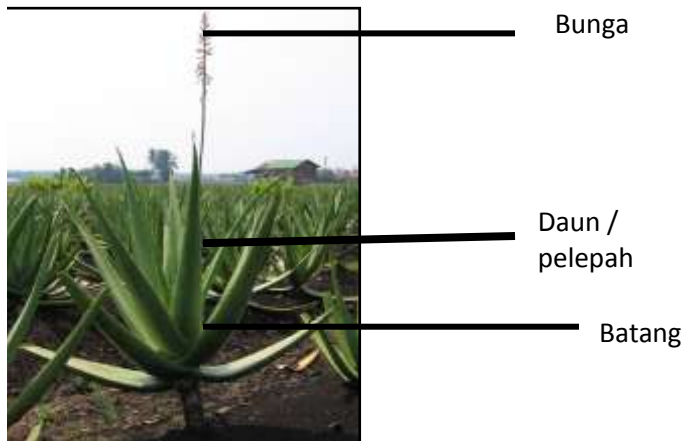
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Aloe vera

Tanaman *Aloe vera* (Lidah Buaya) termasuk dalam keluarga *liliaceae*. Daerah distribusinya meliputi seluruh dunia. Lidah buaya sendiri mempunyai lebih dari 350 jenis tanaman (Fulling dan Edmund 1953). Lidah buaya termasuk tanaman yang efisien dalam penggunaan air, karena dari segi fisiologis tumbuhan, tanaman ini termasuk dalam jenis CAM (*crassulace acid metabolism*) dengan sifat tahan kekeringan. Dalam kondisi gelap, terutama malam hari, stomata atau mulut daun membuka, sehingga uap air dapat masuk (Furnawanthi 2003).

Tanaman lidah buaya termasuk semak rendah, tergolong tanaman yang bersifat sukulen, dan menyukai hidup di tempat kering. Batang tanaman pendek, mempunyai daun yang bersap-sap melingkar (*roset*), panjang daun 40 - 90 cm, lebar 6-13 cm, dengan ketebalan lebih kurang 2,5 cm di pangkal daun, serta

bunga berbentuk lonceng yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Anatomi tanaman lidah buaya

Jenis yang banyak dikembangkan di Asia, termasuk Indonesia, adalah *Aloe Chinensis* Baker, yang berasal dari Cina, tetapi bukan tanaman asli Cina. Jenis ini di Indonesia sudah ditanam secara komersial di Kalimantan Barat dan lebih dikenal dengan nama lidah buaya pontianak, yang dideskripsikan oleh Baker pada tahun 1877 (TY Hendrawati, 2015).

Komponen terbesar dalam daun lidah buaya adalah air. Komponen selanjutnya adalah berbagai macam polimer karbohidrat (polisakarida, mukopolisakarida, lignin), dengan sejumlah komponen organik dan anorganik (Eshun and He 2004). Komponen berikutnya

adalah asam amino (terdapat 18 jenis asam amino, antara lain arginin, serin, glutamin, treonin, lisin, penilalanin, histidin, leusin, isoleusin), lemak, vitamin (A, B1, B2, B12, C dan E), mineral (kalsium, magnesium, sodium, besi, seng, krom), enzim (selulase, amilase, katalase, karboksipeptidase, karpoksihelklase, bradiknase), hormon. Senyawa lainnya seperti saponin, antrokuinon, kuinon, barbaloin, isobarbaloin, aloe emodin, aloenin, aloesin, *biogenic simulator*, resin, gum dan minyak atsiri. Antrokuinon merupakan komponen utama dalam lidah buaya dengan nama aloin (Elamthuruthya 2005).

Berdasar pada kandungan senyawa kimia tersebut, maka diversifikasi produk lidah buaya sangat luas antara lain diperlukan untuk bahan kosmetika. Bahkan komoditas lidah buaya disebut juga sebagai tanaman sejuta khasiat. Faktor tersebut menyebabkan produk lidah buaya mempunyai peluang dan prospek pemasaran yang mendunia dan sangat menjanjikan dimasamasa mendatang. Lidah buaya mengandung berbagai macam zat di dalam daunnya seperti vitamin, mineral, enzim dan asam amino. Kandungan zat yang bermacam inilah yang menyebabkan lidah buaya dapat dimanfaatkan di berbagai bidang antara lain sebagai tepung untuk industri kosmetika, farmasi dan makanan (Pusat Pengembangan Herba Medika UI 2003).

Asam-asam amino dan sifat serta konsentrasinya dalam gel kondisinya berubah-ubah tergantung kondisi penyimpanan daun lidah buaya pada tempat gelap atau

terkena cahaya. Dengan adanya kuinon dan antrakuinon yang terkandung di dalamnya, maka adanya cahaya akan menyebabkan perubahan kemerah-merahan pada *gel* akhirnya membentuk warna coklat muda sampai coklat. Oleh karena itu berhubung cahaya atau panas merupakan katalis untuk reaksi tersebut, maka cara yang terbaik untuk menghindari perubahan warna ini adalah dengan menyimpan di tempat gelap, dingin dan kering (Elamthuruthya *et al.* 2004).

Menurut Pusat Pengembangan Herba Medika UI (2003) dengan didukung oleh unsur-unsur kimia, gizi dan enzim-enzim yang terkandung di dalam *Aloe vera*, maka *Aloe vera* dapat dibagi dalam tiga bidang yaitu farmasi, kosmetika dan makanan. Dari segi farmasi dibedakan dalam dua bagian, yaitu untuk penggunaan internal dan eksternal. Di dalam *Aloe vera* terdapat suatu cairan berwarna kuning yang mengandung aloin. Aloin merupakan senyawa antrakuinon, bentuk setengah padat dapat digunakan sebagai obat pencuci perut (pencakar). Selain itu dapat digunakan untuk obat batuk, obat asma dan mengatasi gangguan pencernaan. Sebagai penggunaan eksternal, umumnya digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit kulit yaitu menghentikan rasa sakit dari gigitan serangga, menyembuhkan luka bakar, mengobati psoriasis, mengatasi luka bakar akibat radiasi sinar matahari, dan menghilangkan kutil. *Aloe vera* segar juga mempunyai sifat virusidal, bakterisidal dan fungisidal.

Khasiat lidah buaya cukup beragam, antara lain sebagai antibiotik, antiseptik, antibakteri, antivirus, antijamur, antiinfeksi, anti peradangan dan anti pembengkakan. Lidah buaya dapat menghambat pertumbuhan organisme penyebab penyakit kulit. Pada uji invitro, diketahui bahwa lidah buaya dapat menghambat pertumbuhan *Dermatophilus congolensis*. Adanya kemampuan tersebut, maka lidah buaya dapat digunakan sebagai kosmetik untuk pengobatan dan perawatan kulit (Changa *et al.* 2006).

Gel lidah buaya mampu menahan kelembaban kulit agar tidak gampang kering, ini disebabkan kadar ligninnya dapat menembus dan meresap kedalam kulit, dan menahan kehilangan cairan terlalu banyak. Gel juga mengandung bahan aloin kristal sebanyak 30%, yang terdiri dari bahan barbaloin dan isobarbaloin, resin, aloe emodin dan amarphous aloin yang merangsang pertumbuhan rambut (Eshun and He 2004)

Gel lidah buaya bekerja melalui kombinasi dari beberapa mekanisme. Gel yang sebagian besar terdiri dari polisakarida, berperan menghalangi kelembaban. Gel lidah buaya mengandung beragam antibiotik dan anti cendawan yang berpotensi memperlambat atau menghalangi mikroorganisme penyebab penyakit (Chowa *et al.* 2005).

Dalam pemanfaatannya sebagai kosmetik, lidah buaya diformulasikan untuk pengobatan dan perawatan kulit (kulit yang terbakar, iritasi, jerawat,

melembabkan kulit, pelindung kulit dari sinar matahari) dan pengobatan dan perawatan rambut (anti ketombe, melembabkan rambut, merangsang pertumbuhan rambut). Bentuk produk kosmetik yang dikembangkan dari lidah buaya dan dipasarkan antara lain shampo, tonik, sabun, *lotion*, dan krim (Marwati dan Hermani 2006).

2.2. Proses dan Perancangan Industri

Neraca massa adalah dasar dari sebuah *process design* (rancang bangun proses). Neraca massa yang dibuat untuk seluruh proses akan menentukan jumlah dari bahan baku yang diperlukan dan hasil (produk) yang diperoleh. Kapasitas pabrik biasanya ditentukan berdasarkan permintaan pasar atau kapasitas minimum yang menguntungkan. Dari neraca massa yang sudah dibuat dapat dibuat neraca energi untuk menentukan energi yang harus disediakan dari sebuah sistem utilitas. Selanjutnya dapat dibuat *flow sheeting* dari peralatan yang dipilih dan dilakukan proses perhitungan dan pemilihan alat. Langkah selanjutnya adalah rancang bangun pipa dan instrumentasi sehingga dapat dibuat *Process Engineering Flow Diagram* (PEFD). Analisa ekonomi dan penentuan harga dilakukan supaya mendapatkan gambaran apakah proyek dapat dilaksanakan.

Di dalam melakukan rancang bangun pabrik maka diperlukannercamassa,neracaenergi,thermodinamika,

kesetimbangan, ekonomi dan humanitas yang sering disebut sebagai *chemical engineering tools*. Pertimbangan ekonomi dan humanitas selalu menjadi pertimbangan yang harus selalu diperhatikan. Aspek hukum dan lingkungan hidup harus diperhatikan (Dieter 1987). Analisis dari rancang bangun pabrik (*plant design*) meliputi *process design*, pemilihan dari bahan dan peralatan proses, *preliminary plant layout* dan penentuan lokasi untuk mengestimasi tenaga kerja, bangunan dan harga tanah dan *manufacturing cost analysis*

Untuk merancang pabrik secara komersial ada beberapa hal penting yang harus dipertimbangkan, meliputi spesifikasi peralatan, spesifikasi bahan, pemilihan peralatan komersial, perencanaan, elevasi, lokasi pabrik, instruksi operasi untuk tenaga kerja, pemilihan tenaga kerja, *preconstruction costing*, biaya produksi per unit material.

BAB III
DIVERSIFIKASI MENJADI
GEL DAN TEPUNG ALOE
VERA



BAB III

DIVERSIFIKASI MENJADI GEL DAN TEPUNG ALOE VERA

3.1. Karakterisasi Gel Lidah Buaya

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak digunakan dalam industri farmasi, terutama dalam sediaan kosmetik. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa khasiat lidah buaya sebagai bahan baku kosmetik disebabkan karena adanya bahan aktif yang mempunyai khasiat farmakologis. Di Kalimantan Barat, khususnya daerah Siantan Hulu, Pontianak, tanaman lidah buaya merupakan tanaman produksi alternatif sebagai mata pencaharian selain sayuran. Pelepah lidah buaya yang dipotong terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

- Kulit
- Eksudat
- Gel pulp (daging)

Kulit

Kulit lidah buaya pada umumnya berwarna hijau dan teksturnya bersifat agak keras. Kulit lidah buaya agak tebal dan bersifat getas atau mudah patah pada pelepah yang masih segar. Kulit tersebut banyak mengandung serat (selulose) sehingga dapat digunakan sebagai bahan pupuk organik atau pakan ternak.

Eksudat

Eksudat adalah getah yang keluar dari daun pada saat dilakukan pemotongan pelepah lidah buaya. Cairan eksudat ini berwarna kuning, kental dan berasa pahit. Cairan ini mengandung senyawa kelompok anthraquinone yaitu aloin.

Gel Pulp (Daging)

Gel adalah bagian berlendir yang diperoleh dengan cara menyayat bagian dalam pelepah setelah kulit lidah buaya dikupas. Daging/gel lidah buaya berwarna bening dan berlendir sehingga bersifat licin. Gel lidah buaya juga mengandung serat/pectin sehingga sangat bermanfaat bagi pencernaan. Gel sangat mudah rusak karena mengandung bahan aktif dan enzim yang sangat sensitif terhadap suhu, udara dan cahaya. Sifat gel lidah buaya mudah teroksidasi karena adanya enzim oksidase. Kontak bahan dengan udara dapat mempercepat proses oksidasi sehingga gel akan berubah menjadi kecoklatan (*browning*).

Pada penelitian ini dilakukan analisa gel lidah buaya yang dilakukan dengan 3 ulangan contoh gel lidah buaya segar dengan daun lidah buaya berumur 7 - 8 bulan dari Siantan, Pontianak, Kalimantan Barat. Hasil analisa gel lidah buaya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan zat gel lidah buaya

No	Parameter	Satuan	Kandungan
1	pH		4.0 - 4.5
2	Air	%	99,51
3	Lemak	%	0,067
4	Karbohidrat	%	0,043
5	Protein	%	0,038
6	Vitamin A	IU	4,594
7	Vitamin C	Mg	3,4
8	Kalsium	Ppm	458
9	Fosfor	ppm	20,10
10	Besi	ppm	1,18
11	Magnesium	ppm	60,8
12	Mangan	ppm	1,04
13	Kalium	ppm	797,0
14	Natrium	ppm	84,4
15	Tembaga	ppm	0,11
16	Total padatan terlarut	%	0,490

Sedangkan analisa asam amino pada gel lidah buaya memberikan hasil yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kandungan asam amino gel lidah buaya

No	Asam Amino	Konsentrasi (ppm)
1	Asam aspartat	14,37
2	Asam glutamat	14,27
3	Alanin	1,09
4	Isoleusin	3,72
5	Fenilalanin	4,47
6	Treonin	5,68
7	Prolin	0,07
8	Valin	6,85
9	Leusin	8,53
10	Histidin	5,92
11	Serin	6,35
12	Glisin	7,80
13	Metionin	1,83
14	Lisin	8,27
15	Arginin	4,81
16	Tirosin	3,24

Analisis mineral dan vitamin gel lidah buaya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Mineral dan Vitamin Gel Lidah Buaya

No	Komponen	Jumlah
1.	Analisis Mineral *	
	Kalsium (Ca)	24 mg
	Natrium (Na)	4,55 mg
	Magnesium (Mg)	7,93 mg
	Zeng (Zn)	0,735 mg
	Besi (Fe)	0,064 mg
2	Analisis Vitamin **	
	Vitamin A (Xerptalamik)	2.000 –4.600 IU
	Vitamin B1 (Thiamin)	0,003 – 0,004 mg
	Vitamin B2 (Riboflavin)	0,001 – 0,002 mg
	Vitamin B3 (Niasin)	0,038 – 0,040 mg
	Vitamin C (Asam Askorbat)	0,500 – 4,200 mg

Keterangan:

* Uji proksimat dan analisis mineral berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium BPPT, Serpong

** Analisis vitamin sumber Mursy, 1991:74

Unsur-unsur kimia, gizi dan enzim-enzim yang terkandung di dalam *Aloe vera* dapat dibagi dalam tiga bidang yaitu farmasi, kosmetika dan makanan. Dari segi farmasi dibedakan dalam dua bagian, yaitu untuk penggunaan internal dan eksternal. Di dalam *Aloe vera* terdapat suatu cairan berwarna kuning

yang mengandung aloin. Aloin merupakan senyawa antrakuinon, bentuk setengah padat dapat digunakan sebagai obat pencuci perut (pencahar). Selain itu dapat digunakan untuk obat batuk, obat asma dan mengatasi gangguan pencernaan. Sebagai penggunaan eksternal, umumnya digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit kulit yaitu menghentikan rasa sakit dari gigitan serangga, menyembuhkan luka bakar, mengobati psoriasis, mengatasi luka bakar akibat radiasi sinar matahari, dan menghilangkan kutil. *Aloe vera* segar juga mempunyai sifat virusidal, bakterisidal dan fungisidal.

3.2. Proses Pembuatan Tepung Aloe vera

Pembuatan tepung Aloe vera terdiri dari beberapa tahapan proses sebagai berikut :

a. Penyiapan Bahan Baku Pelepah Lidah Buaya

Bahan baku lidah buaya yang digunakan memiliki kriteria sebagai berikut :

- Pelepah berwarna hijau segar, tekstur keras, tidak layu dan tidak luka.
- Panjang sekitar 40 - 50 cm dan lebar antara 10 - 12 cm
- Berat sekitar 700 - 1000 g
- Tidak ada tanda-tanda kebusukan

Kualitas bahan baku sangat mempengaruhi kualitas produk tepung lidah buaya yang dihasilkan. Gambar 9 berikut menyajikan pelepah Lidah Buaya

yang segar sebagai bahan baku.



Gambar 9. Pelelah Lidah Buaya yang Segar

b. Pencucian

Bahan baku sebanyak 300 kg Aloe vera segar dicuci. Pencucian dilakukan dalam bak stainless steel untuk menghilangkan kotoran/tanah yang menempel pada pelelah Aloe vera. Pencucian dilakukan menggunakan busa dengan air mengalir. Proses pencucian disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Pencucian pelelah lidah buaya

c. Pengupasan

Pengupasan dilakukan secara manual menggunakan pisau untuk menghilangkan kulit. Pengupasan setiap 100 kg pelepah Aloe vera segar menghasilkan :

- Gel LB : 63,6 kg (63,6%)
- Kulit : 33,9 kg (33,9%)
- Losses : 2,44 kg (2,44%)



Gambar 11. Pengupasan Pelepah Lidah Buaya

d. Penghancuran (Blending)

Gel yang diperoleh kemudian dihancurkan menggunakan alat blender untuk mendapatkan cairan gel Aloe vera. Adapun hasilnya sebagai berikut :

- Gel input : 63,6 kg
- Cairan kental : 52,4 kg (52,4% terhadap bahan baku awal)

- Pulp kasar : 10,0 kg (10%)
- Losses : 1,20 kg (1,2%)



Gambar 12. Penghancuran Gel Lidah Buaya (*Blending*)

e. Pemisahan (Centrifugasi)

Gel liquid (cairan kental) yang diperoleh perlu dipisahkan untuk mendapatkan gel liquid yang bebas dari padatan (gel solid) yang masih ada dalam gel liquid. Pemisahan ini dilakukan dengan menggunakan centrifugal separator. Proses pemisahan tersebut memberikan hasil sebagai berikut :

- Feeding : 62,4 kg (cairan kental + pulp kasar)
- Cairan bening : 48,3 kg (48,3% terhadap bahan baku awal)
- Ampas : 10,0 kg

- Losses : 4,10 kg



Gambar 13. *Centrifugal Separator*

f. Pemekatan (Evaporasi)

Cairan bening Aloe vera yang diperoleh kemudian dipekatkan (40x) secara vakum dengan menggunakan rotary evaporator berkapasitas 20 lt untuk mendapatkan konsentrat gel (core). Satu batch proses dilakukan dengan menguapkan 8 lt cairan pada suhu evaporasi 35 - 40 °C dalam kondisi vakum (75 - 100 mbar). Proses evaporasi dilakukan secara non stop selama 3 hari menghasilkan data sebagai berikut :

Total feeding	: 48,3 kg
Jumlah batch	: 6 batch
Konsentrat	: 1760 ml (1880 g)

Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk pemekatan adalah sekitar 5,5 jam per batch.



Gambar 14. Proses Evaporasi

g. Homogenisasi

Konsentrat Aloe vera (core) yang diperoleh kemudian dicampur dengan bahan filler maltodekstrin dan diaduk sempurna menggunakan alat homogenizer. Konsentrat (core) dicampur dengan filler (maltodekstrin) dengan perbandingan 1 : 1 dan dihomogenisasikan sampai mencapai kepekatan 50 °Brix (40 – 60 Brix).

Campuran untuk spray dryer

Core : Filler = 1 : 1 = 1880 g : 1880 g

Air demin yang ditambahkan : 140 g

Berat campuran total (core + filler) = \pm 3900 g

Campuran homogen ini selanjutnya dikeringkan dengan spray dryer setelah dipasteurisasi terlebih dahulu pada suhu 80 °C selama 10 menit dan didinginkan.

Pengeringan

Pengeringan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

- Pengeringan beku (freeze drying)
- Pengeringan semprot (spray drying)

Dalam penelitian ini pengeringan dilakukan dengan menggunakan pengering semprot (spray dryer). Pengeringan dilakukan dengan cara mengalirkan udara panas secara *co-*

current (aliran searah) dengan arah penyemprotan bahan (feeding). Udara panas yang disemprotkan mempunyai suhu yang cukup untuk menguapkan kandungan air dalam partikel solid yang akan dikeringkan.

Temperatur produk yang diharapkan berkisar antara 70 - 80 °C.

Beberapa faktor atau kondisi operasi yang perlu diperhatikan dalam pengeringan menggunakan spray dryer adalah sebagai berikut :

- Kecepatan feeding
- Kecepatan udara panas
- Kecepatan putaran sprayer
- Suhu udara panas masuk

- Suhu udara panas keluar (temperatur produk)



Gambar 15. Mini Spray Dryer

3.3. Optimasi Proses Produksi (Pengeringan)

Optimasi perlu dilakukan untuk mendapatkan suhu pengeringan yang paling optimal sehingga dapat dihasilkan produk dengan kualitas yang diinginkan, atau sesuai dengan produk sejenis yang ada di pasaran. Sebagai pendekatan dipilih variabel suhu pengeringan : 110°C , 120°C , 130°C dan 140°C .

Kondisi operasi alat spray dryer yang digunakan, ditentukan sebagai berikut :

Feeding : 4680 g

Kondisi operasional alat :

Variabel tetap :

- main fan : 65%
- spraying : 75%
- liq. supply : 20%

Variabel berubah : suhu udara masuk (T_{in}) : 110, 120, 130 dan 140 °C

Hasil pengeringan pada berbagai kondisi tersebut adalah sebagai berikut :

Kondisi operasional : $T_{in} = 140$ °C , $T_{prod} = 90$ °C

Produk tepung = 910 g

Kondisi operasional : $T_{in} = 130$ °C , $T_{prod} = 85$ °C

Produk tepung = 875 g

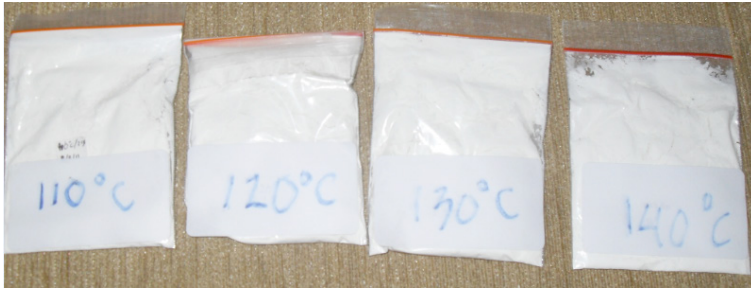
Kondisi operasional : $T_{in} = 120$ °C , $T_{prod} = 80$ °C

Produk tepung = 750 g

Kondisi operasional : $T_{in} = 110$ °C , $T_{prod} = 70$ °C

Produk tepung = 750 g

Total produk tepung yang diperoleh (*Yield total*) : **2535 g (65%)**



Gambar 16. Tepung lidah buaya Hasil Penelitian pada Berbagai Suhu Pengeringan

3.4. Karakterisasi Tepung Aloe vera

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka tepung Aloe vera yang diperoleh selanjutnya dikarakterisasi lebih lanjut melalui beberapa analisa seperti: mikrobiologi, kadar air, densitas, kelarutan, pH, butiran, penampakan (warna) dan kandungan zat aktif dengan LCMS (akan disampaikan pada Laporan Akhir). Hasil yang diperoleh juga dibandingkan dengan standar atau spesifikasi tepung Aloe vera yang ada di pasaran (produk Terry).

Hasil analisa tepung Aloe vera hasil penelitian pada berbagai suhu pengeringan dibandingkan dengan standar yang ada di Pasar yaitu produk dari Terry Labs disajikan pada Tabel 7.

No	Produk	Parameter Analisa													
		Kadar Air (% w/w)		pH		Mikro-biologi (cfu/g)		Densitas (g/ml)		Kelarutan (mnt)		Warna		Butiran	
		SPL	STD	SPL	STD	SPL	STD	SPL	STD	SPL	STD	SPL	STD	SPL	STD
1	Tepung Aloe vera 1 (140 °C)	2,88	8	4,98	3,5-5,0	96	< 100	0,99	0,99 -1,01	2,26	5,0	Putih krem	Putih - cream	Halus/fine	Halus/fine
2	Tepung Aloe vera 2 (130 °C)	4,04	8	4,99	3,5-5,0	97	< 100	0,99	0,99 -1,01	1,93	5,0	Putih krem	Putih - cream	Halus/fine	Halus/fine
3	Tepung Aloe vera 3 (120 °C)	4,89	8	4,97	3,5-5,0	97	< 100	1,00	0,99 -1,01	2,94	5,0	Putih krem	Putih - cream	Halus/fine	Halus/fine
4	Tepung Aloe vera 4 (110 °C)	4,89	8	4,98	3,5-5,0	98	< 100	1,00	0,99 -1,01	2,94	5,0	Putih krem	Putih - cream	Halus/fine	Halus/fine

Tabel 7. Hasil Analisa Tepung Aloe vera

Keterangan

SPL : Sample tepung Aloe vera hasil penelitian

STD : Produk standar/tepung Aloe vera di pasaran
(produk Terry Labs)

Selanjutnya analisa yang masih akan dilakukan adalah analisis LCMS pada hasil gel Aloe vera setelah evaporasi, tepung Aloe vera pada suhu pengeringan 110°C, 120°C, 130°C dan 140°C untuk menentukan zat aktif yang ada dan menentukan kondisi operasi terbaik yang akan digunakan pada perancangan industrinya.

Hasil pengujian LCMS secara lengkap disajikan pada Tabel 8 dan hasil LCMS secara lengkap disajikan pada Lampiran.

Tabel 8. Hasil Pengujian LCMS Aloe vera

No	Nama Sampel	Aloin A dan B	Aloe-emodin	Aloenin (B)	Aloesin	Aloinoside A dan B	Aloeresin A	Chrysofanol
1	Aloe vera cair hasil evaporasi	Terdeteksi (RT 12.0 dan 12.5 menit)	tidak terdeteksi	terdeteksi (RT 21.1 menit)	Terdeteksi	Meragukan*	Terdeteksi	Terdeteksi
2	Tepung Aloe vera 110 °C	Terdeteksi (RT 12.0 dan 12.5 menit)	tidak terdeteksi	kecil	Terdeteksi	Meragukan	Terdeteksi	Terdeteksi
3	Tepung Aloe vera 120 °C	Terdeteksi (RT 12.0 dan 12.5 menit)	tidak terdeteksi	kecil	Terdeteksi	Meragukan	Terdeteksi	Terdeteksi

4	Tepung Aloe vera 130 °C	Terdeteksi (RT 12.0 dan 12.5 menit)	tidak terdeteksi	sangat kecil	Terdeteksi	Meragukan	tidak terdeteksi	kecil
5	Tepung Aloe vera 140 °C	Terdeteksi (RT 12.0 dan 12.5 menit)	tidak terdeteksi	sangat kecil	Terdeteksi	Meragukan	tidak terdeteksi	kecil
Keterangan:								
*) sinyal sangat kecil								

Hasil analisa kandungan mineral dan vitamin tepung Aloe vera hasil penelitian terbaik yaitu pengeringan pada suhu 120°C disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisa kandungan mineral dan vitamin tepung Aloe vera hasil penelitian terbaik yaitu pengeringan pada suhu 120°C

Parameter	Hasil	Unit
Kalsium	5180	ppm
Magnesium	1960	ppm
Natrium	62,25	ppm
Kalium	797	ppm
Mangan	1,04	ppm
Tembaga	0,11	ppm
Fosfor	20,1	ppm
Besi	1,18	ppm
Vitamin A	4,594	IU
Vitamin C	1,53	ppm

Secara umum, produk yang dihasilkan telah memenuhi sebagian dari parameter dan spesifikasi produk tepung Aloe vera komersial yang ada di pasaran

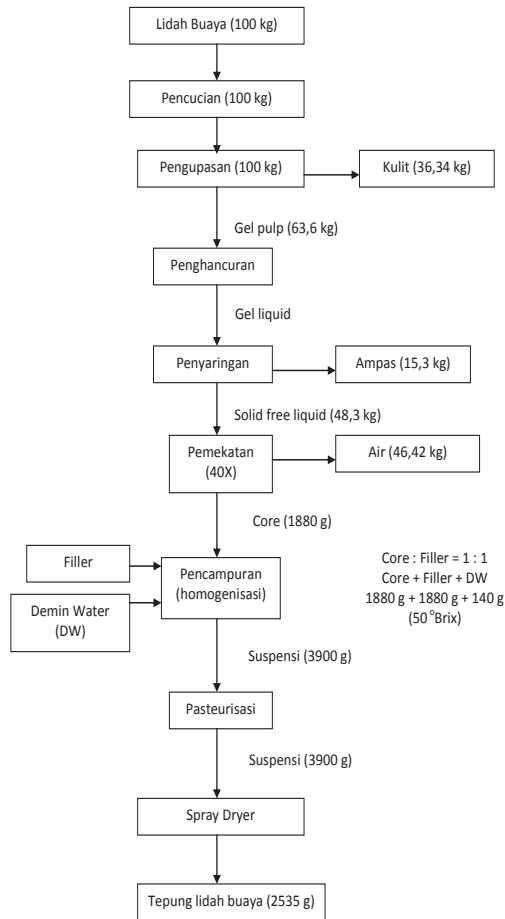
seperti kadar air, kelarutan, warna, pH, butiran dan mikrobiologi. Tabel 7 menunjukkan bahwa pengeringan dengan suhu yang lebih tinggi memberikan hasil produk tepung Aloe vera dengan tingkat cemaran mikroorganisme yang lebih rendah walaupun pada keempat variabel masih memenuhi syarat.

Sedangkan densitas produk hampir sama dibandingkan dengan produk standar. Hal ini mungkin disebabkan karena metode pengujiannya menggunakan metoda yang berbeda sehingga hasilnya pun agak berbeda. Pada pengujian densitas produk digunakan metode packed density. Pada proses pengeringan (spray dryer), penurunan suhu udara panas masuk tidak mempengaruhi peningkatan kadar air secara signifikan. Bahkan, kadar air cenderung stabil antara 2 - 5%. Hal ini berdampak positif terhadap kualitas produk dimana zat aktif yang dimikroenkapsulasi akan relatif lebih stabil dengan adanya suhu pemanasan yang lebih rendah.

Penentuan kondisi operasi yang terbaik dilakukan setelah hasil LCMS dapat dilihat sehingga kandungan zat aktif tepung Aloe vera dapat dipertahankan. Penentuan kondisi operasi yang terbaik setelah hasil LCMS adalah pada 120°C dimana kandungan zat aktif tepung Aloe vera yaitu Aloenin (B), Aloeresin A dan Chrysophanol dapat dipertahankan, data hasil pengujian LCMS secara lengkap disajikan pada Tabel 8. Sedangkan hasil pengujian LCMS secara lengkap disajikan pada Lampiran.

3.5. Neraca Massa Proses Produksi Tepung Aloe vera

Sebagai dasar perancangan industrinya dan untuk pengandaan skala produksi maka disusun neraca massa berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Gambar 17 dengan basis 100 kg bahan baku pelepah Aloe vera.



Gambar 17. Neraca Massa Proses Produksi Tepung Lidah Buaya dengan Basis 100 Kg Bahan Baku Pelepah Lidah Buaya

BAB IV

DIVERSIFIKASI PRODUK

GEL ALOE VERA



BAB IV

DIVERSIFIKASI PRODUK

GEL ALOE VERA

4.1. Diversifikasi Menjadi Minuman Diet Aloe vera

Proses pembuatan :

Aloe vera diambil gel, diblender, disaring, ditambahkan Natrium Benzoat dan asam sitrat tergantung rasa disesuaikan dengan rasa, tambah pemanis servitia (gula diet). **Pasteurisasi** adalah cara membunuh dan menghilangkan kuman dengan cara memanaskan tempat yang telah diisi makanan atau minuman dalam air mendidih pada suhu sekurang-kurangnya 63 °C selama 30 menit, kemudian segera diangkat dan didinginkan hingga suhu maksimum 10 °C. Dengan cara ini maka pertumbuhan bakteri dapat dihambat dengan cepat tanpa mempengaruhi rasa makanan dan minuman.

Botol disterilisasi secara alami

Dilakukan dengan:

1. Memanaskan alat-alat dalam air mendidih pada

- suhu 100 °C selama 15 menit, untuk mematikan kuman dan virus;
2. Memanaskan alat-alat dalam air mendidih pada suhu 120 °C selama 15 menit untuk mematikan spora dan jamur.



GambarMinuman Diet Aloe vera dan Pengujian Mutunya

4.2. Diversifikasi Menjadi Sabun dan Masker Berbasis Aloe vera

Sabun Transparan Lidah Buaya

- Bahan** : Minyak Kelapa, Minyak jarak, Asam stearate, NaOH, Gula (sukrosa), Gliserin, Etanol, Butil hidroksi toluene (BHT), Pewarna & Aroma pewangi, Dinatrium EDTA, *Gel* Lidah Buaya
- Alat**
Panci email, Pengaduk kayu, Baskom plastic, Cling wrap, Pisau *Stainless* steel, Termometer, Cetakan
- Prosedur Pembuatan Sabun Transparan.**
 - Asam stearat dilebur dalam minyak kelapa,

- minyak jarak dan BHT (yang telah dilarutkan dalam minyak) pada suhu 60 - 80 °C, hingga lebur
- Ditambahkan larutan NaOH 30% pada suhu 60 - 80 °C, diaduk sampai terbentuk massa yang homogen dan kalis.
 - Ditambahkan gula, gel lidah buaya dan dinatrium edetat (yang telah dilarutkan dalam air). Ditambahkan gliserin, diaduk homogen.
 - Ditambahkan etanol) pada suhu 60 - 80 °C, diaduk sampai terbentuk massa transparan dan homogen.
 - Ditambahkan parfum pada suhu 50 - 60 °C, diaduk homogen.
 - Campuran dituang dalam cetakan, didiamkan sampai mengeras (24 jam) kemudian sabun dikeluarkan dari cetakan.
 - Dapat dikreasikan dengan menambahkan serutan sabun wangi berwarna, bunga, rempah wangi dll.

Masker Lidah Buaya :

a. Alat

Timbangan, Erlenmeyer, gelas ukur, Kompor / hotplate, Pengaduk, Lumpang gerus, Kemasan Masker

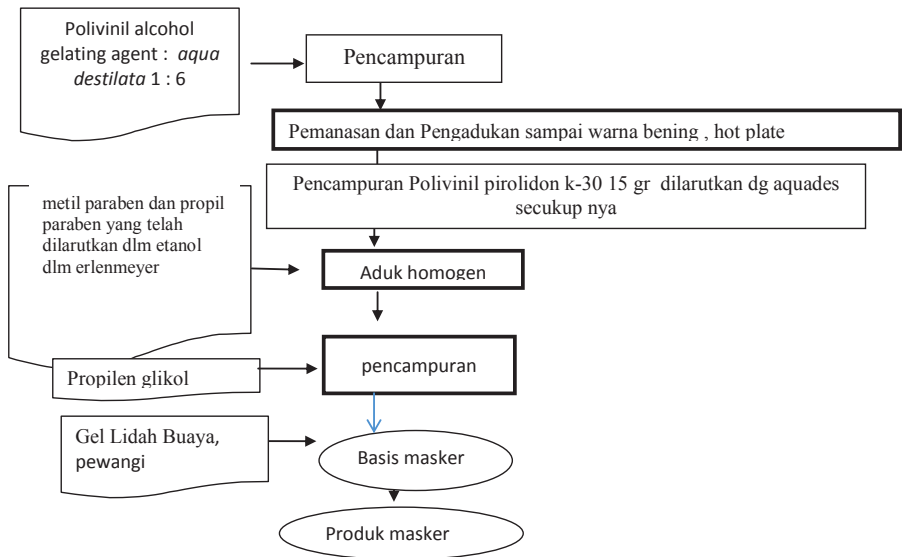
b. Bahan :

Gel lidah buaya, Polivinil Pirolidon K-30, Propilen Glikol, Metil Paraben, Propil paraben, Polivinil alcohol, Air

c. Prosedur Pembuatan :

Pembuatan Basis Masker : Semua bahan ditimbang, Polivinil alcohol 72000 ditambah dengan air suling sebanyak enam kalinya lalu dipanaskan dalam gelas piala, diaduk sampai warnanya bening dan homogen. Polivinil Prolidon K30 diaduk dalam lumpang dengan penambahan sedikit air suling. Keduanya dicampurkan dan ditambahkan Metil paraben dan propil paraben, selanjutnya ditambahkan propilenglikol, diaduk sampai homogeny.

Mencampurkan Lidah Buaya dan basis masker sedikit demi sedikit gerus sampai homogen:



GambarPembuatan Masker Lidah Buaya

BAB V PENUTUP



BAB V

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka dan penelitian yang telah dilakukan, dapat disampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Tanaman *Aloe vera* (Lidah Buaya) termasuk dalam keluarga *liliaceae*. Daerah distribusinya meliputi seluruh dunia. Lidah buaya sendiri mempunyai lebih dari 350 jenis tanaman (Fulling dan Edmund 1953). Lidah buaya termasuk tanaman yang efisien dalam penggunaan air, karena dari segi fisiologis tumbuhan, tanaman ini termasuk dalam jenis CAM (*crassulance acid metabolism*) dengan sifat tahan kekeringan. Dalam kondisi gelap, terutama malam hari, stomata atau mulut daun membuka, sehingga uap air dapat masuk.
2. Jenis yang banyak dikembangkan di Asia, termasuk Indonesia, adalah *Aloe Chinensis* Baker, yang berasal dari Cina, tetapi bukan tanaman asli Cina. Jenis ini di Indonesia sudah ditanam secara komersial di Kalimantan Barat dan lebih dikenal dengan nama

lidah buaya pontianak, yang dideskripsikan oleh Baker pada tahun 1877.

3. Komponen terbesar dalam daun lidah buaya adalah air. Komponen selanjutnya adalah berbagai macam polimer karbohidrat (polisakarida, mukopolisakarida, lignin), dengan sejumlah komponen organik dan anorganik (Eshun and He 2004). Komponen berikutnya adalah asam amino (terdapat 18 jenis asam amino, antara lain arginin, serin, glutamin, treonin, lisin, penilalanin, histidin, leusin, isoleusin), lemak, vitamin (A, B1, B2, B12, C dan E), mineral (kalsium, magnesium, sodium, besi, seng, krom), enzim (sellulase, amilase, katalase, karboksipeptidase, karpoksihelklase, bradiknase), hormon. Senyawa lainnya seperti saponin, antrokuinon, kuinon, barbaloin, isobarbaloin, aloe emodin, aloenin, aloesin, *biogenic simulator*, resin, gum dan minyak atsiri. Antrokuinon merupakan komponen utama dalam lidah buaya dengan nama aloin.
4. Tanaman *Aloe vera* (Lidah buaya) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak digunakan dalam industri farmasi, terutama dalam sediaan kosmetik dan farmasi. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa khasiat lidah buaya sebagai bahan baku kosmetik disebabkan karena adanya bahan aktif yang mempunyai khasiat farmakologis. Di Kalimantan Barat, khususnya daerah Siantan Hulu, Pontianak,

tanaman lidah buaya merupakan tanaman produksi alternatif sebagai mata pencaharian selain sayuran. Jenis *Aloe vera* yang banyak dikembangkan di Asia, termasuk Indonesia adalah *Aloe Chinensis* Baker. Selain di Pontianak, tanaman *Aloe vera* sudah banyak dikembangkan di Depok dan Bogor Jawa Barat.

5. Sebagian besar ekspor *Aloe vera* masih dilakukan dalam bentuk daun segar untuk keperluan bahan baku industri negara-negara tujuan ekspor, padahal industri kosmetik, farmasi, makanan dan minuman di Indonesia mengimpor produk turunan Aloe vera berupa ekstrak Aloe vera dan tepung Aloe vera dari Amerika, Australia dan Cina. Harga ekstrak Aloe vera Rp.800.000/liter dan nilai tambahnya cukup besar jika dapat diolah dari Daun segar menjadi Ekstrak Aloe. Perlu dilakukan perancangan produksi dan kelayakan ekstrak Aloe vera dan diversifikasi produknya menjadi produk Kosmetik dan Bahan Baku Farmasi Skala IKM sehingga Aloe vera yang mudah rusak mendapatkan nilai tambah dan dapat menjadi substitusi impor.
6. Sifat gel lidah buaya yang mudah rusak mendorong dilakukannya upaya-upaya pengolahan menjadi tepung Lidah Buaya, minuman diet Aloe vera dan produk turunan lainnya. Upaya-upaya ini disamping untuk mempertahankan kandungan kimia dan zat aktif dalam gel juga untuk memberikan nilai tambah, sehingga lidah buaya tidak

hanya dijual dalam bentuk daun segar yang harganya relatif murah.

7. Produsen obat dan kosmetika serta makanan di Indonesia menggunakan lidah buaya dalam bentuk tepung dan ekstrak lidah buaya yang dimpor dari luar negeri. Perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang kosmetika kebanyakan melakukan impor ekstrak lidah buaya dari negara-negara seperti USA, Jepang, Jerman, tentunya ini merupakan pendorong bahwa potensi lidah buaya dalam negeri terutama Pontianak, Kalimantan Barat sebaiknya dikembangkan untuk mendirikan industrinya dalam rangka menembus pasar dalam negeri maupun luar negeri. Keunggulan kompetitif dan komparatif dari komoditas tanaman lidah buaya sebaiknya dikembangkan dengan mengolahnya menjadi tepung lidah buaya di dalam negeri sehingga meningkatkan nilai tambah di dalam negeri.
8. Dengan penelitian ini diharapkan membantu para pengambil keputusan yaitu meliputi pembuat kebijakan (pemerintah pusat dan Pemda Kalimantan Barat), investor, pedagang, petani, eksportir dan pihak-pihak lain yang berkepentingan dalam pengembangan industri Aloe vera dan Indonesia umumnya sehingga akan dihasilkan nilai tambah komoditas lidah buaya yang menguntungkan semua pihak yang terlibat di dalam negeri.

Dengan membaca buku ini diharapkan membantu para pengambil keputusan yaitu meliputi pembuat kebijakan (pemerintah pusat dan Pemda Kalimantan Barat), investor, pedagang, petani, eksportir dan pihak-pihak lain yang berkepentingan dalam pengembangan industri berbasis Aloe vera dan Indonesia umumnya sehingga akan dihasilkan nilai tambah komoditas Aloe vera yang menguntungkan semua pihak yang terlibat di dalam negeri. Salah satu yang akan diulas dari buku ini tentang pengolahan Aloe vera menjadi berbagai produk ekstrak gel untuk industri pangan dan kosmetik beserta formulasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Changa XL, Wanga C, Fengb Y dan Liua Z. 2006. *Effect of heat treatment on the stabilities of polysaccharides substances and barbaloin in juice from Aloe vera Miller*. Carbohydrate Research. 341(3):355-364
- Chowa JTN, Williamson DA, Kenneth M, dan Gouxa WJ. 2005. *Chemical charaterization of the immunomodulating polysaccaharide of Aloe vera L*. J. of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 37(5):937-941
- Crewe JE. 1937. *The external use of Aloes*. J. Minn. Med. 20:670-673.
- Efendi E. 2000. *Mikroenkapsulasi Minyak Atsiri Jahe dengan Campuran Gum Arab -Maltodekstrin and Variasi Suhu Enlet Spray dryer*. [Tesis]. Program Pasca Sarjana. UGM. Yogyakarta
- Elamthuruthya AT, Shahb CR, Khanb TA, Tatkeb PA dan Gabheb Y. 2004. *Standarization of marketed*

- Kumariasava an Ayurvedic Aloe vera Product*. Food Control. 16(2):95-104
- Eshun K dan He Q. 2004. *Aloe vera: A valuable ingredient for food, pharmaceutical and cosmetic industries*. Int. J. of Aromatheraphy. 14(1):15-21
- Furnawanthi I. 2003. *Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hendrawati, T. Y., & Eriyatno, M. (2007). Rancang bangun industri tepung lidah buaya (Aloe vera) terpadu. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(1).
- Husnan, S dan Suwarsono. 1994. *Studi Kelayakan Proyek*. Edisi ke tiga. UPP AMP YKPN. Yogyakarta
- Kadariyah, Karlina L, dan Gray C. 1999. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Marwati T dan Hermani. 2006. *Pemanfaatan Bahan Aktif Lidah Buaya (Aloe vera) sebagai sediaan kosmetik*. Proceeding Seminar Nasional Tumbuhan Obat XXIX Indonesia. 24-25 Maret 2006. Solo
- Maswadi. 2001, *Prospek Pengembangan Tanaman Lidah Buaya di Lahan Gambut Sebagai Salah Satu Komoditi Unggulan Kalimantan Barat*. Universitas tanjung Pura. Pontianak.
- Morsy EM., 1991, *Aloe vera Stabilization and Processing for The Cosmetic Beverage and Food Industries*, Fifth edition, Citra International, USA

- Nia Y, Turnerb D, Yatesa KM dan Tizarb I. 2004. *Isolation and characterization of struktural component of Aloe vera L. Leaf pulp*. International Immunopharmacology. 4(14):1727-1737.
- Orafidiya LO, Agbani EO, Oyedele EO, Babalola OO, Onayemi O dan Aiyedum FF. 2003, *The effect of aloe vera gel on the anti-acne properties of the essential oil of Ocimum Gratissimum Linn leaf, a preliminary clinical investigation*, Integrative Medicine: 1(1): 53-62
- Pusat Pengembangan Herba medika, UI. 2003. *Studi Potensi Penggunaan Aloe vera Diversifikasinya pada Industri Farmasi, Kosmetika, Makanan dan Minuman*. Jakarta
- T.Y. Hendrawati. 2015. *Aloe Vera Powder Properties Produced from Aloe Chinensis Baker, Pontianak, Indonesia*. Journal of Engineering Science and Technology Special Issue on SOMCHE 2014 & RSCE 2014 Conference, January (2015) 47 - 59. School of Engineering, Taylor's University
- Wahjono E dan Koesnandar. 2002. *Mengebunkan Lidah Buaya Secara Intensif*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Wu JH, Xu C, Shan CY dan Tan RT. 2006. *Antioxidant properties and PC12 cell protective effect of APS-1, a polysaccharide from aloe vera var. Chinensis*. Postharvest Biology and Technology. 39(1):93-100

Yagi A.1987. *Effect of Amino Acids in Aloe Extract on Phagocytosis by peripheral neutrophils in adult bronchial asthma*. Jpn J. Allegrol.36(12) 1094-1101

BIODATA PENULIS

1. Riwayat Hidup Penulis Utama



Dr. Ir. Tri Yuni Hendrawati, M.Si, IPM

Tri Yuni Hendrawati dilahirkan di Klaten, Jawa Tengah pada tanggal 11 Juni 1969, sebagai anak ketiga lima bersaudara dari pasangan Slamet Widodo (alm) dan Supartinah (alm). Menikah dengan Ir. Nurtejo Suryo Hadiyanto, MM, karyawan di PT. Balfour Beatty Sakti, Indonesia, penulis dikaruniai tiga orang anak yakni Irfan Wibawa, Hanif Akbar Rizqi dan Bening Rizqi Ramadhani.

Penulis menempuh pendidikan dasar hingga menengah di Klaten. Setelah lulus dari SMAN I Klaten pada tahun 1987, penulis melanjutkan pendidikan di Teknik Kimia UGM. Pada tahun 1998 penulis melanjutkan sekolah S2 pada program Teknologi Industri Pertanian IPB dan lulus pada tahun 2001, setelah lulus penulis langsung sekolah lagi pada Program Doktor Teknologi Industri Pertanian (TIP), Sekolah pascasarjana, Institut Pertanian Bogor dengan beasiswa BPPS. Saat ini penulis menjadi Dosen dan peneliti di Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta. Tahun 2016 sampai saat ini diamanahkan menjadi Wakil Dekan I Fakultas Teknik UMJ.

Pada tahun 2002 penulis mulai bekerja sebagai tenaga ahli pada beberapa konsultan *management dan engineering*. Banyak proyek kajian dan *event organizer* yang sudah ditangani oleh penulis dan ini merupakan bekal dan tempaan yang tiada henti dan merupakan pembelajaran hidup dari masyarakat sekitar. Mulai tahun 2007 penulis aktif terlibat dalam menjadi narasumber untuk kajian terkait proses dan produksi Agro dan diversifikasinya, kajian kelayakan industri, kajian teknologi industri dan energi baru dan terbarukan di swasta dan Kementerian terkait. Tahun 2011 sampai saat ini penulis setiap tahun memenangkan hibah penelitian dari DIKTI, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Penulis juga mendapatkan sertifikasi Dosen Profesional tahun 2012. Tahun 2015 penulis juga

mendapatkan sertifikasi Insinyur Profesional Madya dan sampai saat ini menjadi Majelis Penilai di Badan Kejuruan Kimia Persatuan Insinyur Indonesia (BKKPII).

2. Riwayat Hidup Penulis Kedua



Dr. Ir. Ratri Ariatmi Nugrahani

Ratri Ariatmi Nugrahani dilahirkan di Yogyakarta pada tanggal 30 April 1969, setelah menempuh pendidikan Strata -1 (Sarjana) pada tahun 1992, di Jurusan Teknik Kimia, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Selepas itu melanjutkan studi Strata -2 (Magister) pada tahun 2000, di Jurusan Teknik Kimia, di Universitas Indonesia, Jakarta. Kemudian melanjutkan studi Strata-3 pada tahun 2008 di Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penulis merupakan dosen tetap di program studi S-1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta dari tahun 2014 hingga sekarang. Penulis mengampu mata kuliah yaitu Teknik Reaksi Kimia 1, Teknik Reaksi Kimia 2, Perancangan

Alat Proses, Pengetahuan Bahan. Keahlian dan topik riset yang penulis tekuni dan kembangkan adalah: Proses Industri Kimia dan Energi. Selama perjalanan karirnya sebagai dosen, penulis telah mengikuti beberapa pelatihan diantaranya: Workshop Nasional Bisnis Biodisel dan Bioethanol di Indonesia, Workshop Problem Based Learning Teori & Penerapannya dan lain-lain.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis telah dipublikasikan di beberapa Jurnal Nasional, Jurnal Internasional dan Prosiding Nasional serta Prosiding Internasional. Penelitian yang dipublikasikan mengarah kepada konsentrasi proses industri kimia dan energi.

3. Riwayat Hidup Penulis Ketiga



Ir. Suratmin Utomo, M.Pd

Suratmin Utomo dilahirkan di Klaten pada tanggal 17 April 1953, setelah menempuh pendidikan Strata -1 (Sarjana) pada tahun 1991, di Jurusan Teknik

Kimi, Universitas Muhammadiyah Jakarta. Setelah itu melanjutkan studi Strata -2 (Magister) pada tahun 1999, di Jurusan Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup, di Universitas Negeri Jakarta.

Penulis merupakan dosen tetap di program studi S-1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta dari tahun 1992 hingga sekarang. Penulis mengampu mata kuliah yaitu Termodinamika TK 1, Termodinamika TK 2, Proses Industri Kimia, Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Keahlian dan topik riset yang penulis tekuni dan kembangkan adalah: Proses Industri Kimia. Selama perjalanan karirnya sebagai dosen, penulis telah mengikuti beberapa pelatihan diantaranya: Uji Analisis Menggunakan Column DB-Wax pada Gas INSTRUMINDO Chromatography (GC) Autosystem XL Perkin Elmer dan lainnya.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis telah dipublikasikan di beberapa Jurnal Nasional, Jurnal Internasional dan Prosiding Nasional serta Prosiding Internasional. Penelitian yang dipublikasikan mengarah kepada konsentrasi proses industri kimia dan energi.

4. Riwayat Hidup Penulis Keempat



Anwar Ilmar Ramadhan, SST, MT

Anwar Ilmar Ramadhan dilahirkan di Jakarta pada tanggal 26 Juni 1984, setelah menempuh pendidikan Strata -1 (Sarjana) pada tahun 2009, di Jurusan Teknik Nuklir, Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir - Badan Tenaga Nuklir Nasional, Yogyakarta. Selepas itu melanjutkan studi Strata -2 (Magister) pada tahun 2012, Jurusan Teknik Mesin, dengan konsentrasi Konversi Energi di Universitas Pancasila, Jakarta. Kemudian melanjutkan studi Strata-3 (Kandidat Doktor) hingga saat ini di Jurusan Teknik Mesin untuk konsentrasi Konversi Energi, Institut Teknologi Bandung.

Penulis merupakan dosen tetap di program studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta dari tahun 2013 hingga sekarang. Penulis mengampu mata kuliah yaitu Perpindahan Kalor dan Massa 1, Perpindahan Kalor dan Massa 2, Teknik Pendingin, Mesin Penukar Kalor dan Mesin Konversi energi. Keahlian dan topik riset yang penulis tekuni dan kembangkan dibidang: Termofluida, Energi

Baru dan Terbarukan, Teknologi Nuklir, Computational Fluid Dynamics. Selama perjalanan karirnya sebagai dosen, penulis telah mengikuti beberapa pelatihan diantaranya: Pelatihan Computational Fluid Dynamics dan Pelatihan Computer Aided Design.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis telah dipublikasikan di beberapa Jurnal Nasional, Jurnal Internasional dan Prosiding Nasional serta Prosiding Internasional. Penelitian yang dipublikasikan mengarah kepada konsentrasi pengembangan energi baru dan terbarukan, termofluida dan Teknologi Nuklir.

Lampiran :

DOKUMENTASI PENELITIAN



Proses pengupasan Pelepah Lidah Buaya untuk diambil Gel sebagai bahan baku



Penghancuran gel



Gel yang sudah hancur dituangkan ke wadah



Kulit sebagai hasil samping untuk dibuat Teh Aloe



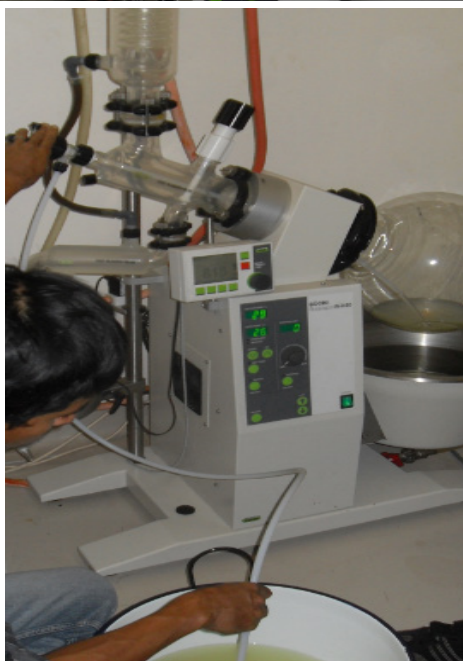
Sentrifugal Separator untuk menyaring



Proses Penyaringan



Penyiapan Evaporator



Proses Evaporasi Vacum



Penyiapan Maltodekstrin



Pencampuran Core dan Maltodekstrin



Penyiapan kondisi proses Spray Dryer



Proses Spray Dryer



Hasil Tepung Aloe vera pada berbagai variabel penelitian yang siapa dianalisis

PROSES INDUSTRI BERBAHAN BAKU TANAMAN

TRI YUNI HENDRAWATI
RATRI ARIATMI NUGRAHANI
SURATMIN UTOMO
ANWAR ILMAR RAMADHAN

ALOE VERA

(ALOE CHINENSIS BAKER)

Tanaman Aloe vera (Lidah buaya) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak digunakan dalam industri pangan dan farmasi, terutama dalam sediaan kosmetik dan farmasi. Hal ini didasarkan pada fakta bahwa khasiat lidah buaya sebagai bahan baku kosmetik disebabkan karena adanya bahan aktif yang mempunyai khasiat farmakologis. *Aloe Chinensis Baker* banyak tumbuh di Pontianak, Depok dan Bogor Jawa Barat. Sebagian besar ekspor Aloe vera masih dilakukan dalam bentuk daun segar untuk keperluan bahan baku industri negara-negara tujuan ekspor, padahal industri kosmetik, farmasi, makanan dan minuman di Indonesia mengimpor produk turunan Aloe vera berupa ekstrak Aloe vera dan tepung Aloe vera dari Amerika, Australia dan Cina.

Harga ekstrak Aloe vera Rp.800.000/liter dan nilai tambahnya cukup besar. Sifat gel Aloe vera yang mudah rusak mendorong dilakukannya upaya-upaya pengolahan menjadi tepung Lidah Buaya. Upaya-upaya ini di samping untuk mempertahankan kandungan kimia dan zat aktif dalam gel juga untuk memberikan nilai tambah, sehingga lidah buaya tidak hanya dijual dalam bentuk daun segar yang harganya relatif murah. Buku ini mengulas tentang potensi Aloe vera menjadi tepung Aloe vera, minuman diet, sabun dan masker. Semoga menjadi kemanfaatan dan amal jariah ilmu yang bermanfaat bagi penulis dan yang membaca.

