

MEMPRODUKSI NATA DE COCO



MEMPRODUKSI NATA DE COCO

**Penyusun :
Wahyudi**

**Editor :
Ir. Soesarsono Wijandi M.Sc
Dr. Ir. Illah Saillah**

**DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2003**

KATA PENGANTAR

Salah satu tantangan pendidikan, termasuk pendidikan menengah kejuruan adalah bagaimana membuat pendidikan itu, terutama tamatannya selalu mutakhir sesuai dengan perkembangan dan tuntutan dunia kerja. Menghadapi tantangan untuk selalu menyesuaikan pendidikan dengan dunia kerja itu telah ditanggapi oleh Depertemen Pendidikan Nasional, khususnya Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan (Dit Dikmenjur), Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah (Ditjen Dikdasmen) melalui berbagai kebijakan dan kegiatan termasuk upaya standarisasi kompetensi profesi dan memutakhirkan kurikulum Pendidikan Menengah Kejuruan (SMK) berdasarkan pada kompetensi (*Competency-based Curriculum*).

Kurikulum berdasarkan kompetensi yang dikembangkan juga didasarkan pada pertimbangan faktor sosial ekonomi bangsa, sehingga bersifat luwes *multi entry* dan *multy exit*. Kurikulum yang demikian itu memungkinkan peserta didik bukan hanya dapat masuk dan keluar saat- tertentu, tetapi juga setiap saat keluar telah memiliki satu atau lebih keterampilan untuk hidup (*life skills*). Salah satu sarana penting yang mutlak diperlukan untuk mencapai tujuan pendidikan tersebut adalah ketersediaan bahan ajar berupa modul untuk proses belajar dan berlatih.

Melalui bantuan Pemerintah Jerman melalui IGI dan pinjaman ADB pada tahun 2003 antara lain untuk Bidang Pertanian telah dibuat tambahan 20 modul Bidang Keahlian Budidaya Ikan, 17 modul Bidang Keahlian Budidaya Ternak dan 18 modul Bidang Keahlian THP (Agroindustri). Diharapkan agar bahan ajar modul tersebut dapat dimanfaatkan oleh siswa dan guru SMK, sehingga memberikan kontribusi pada upaya peningkatan mutu SMK Pertanian.

Jakarta,

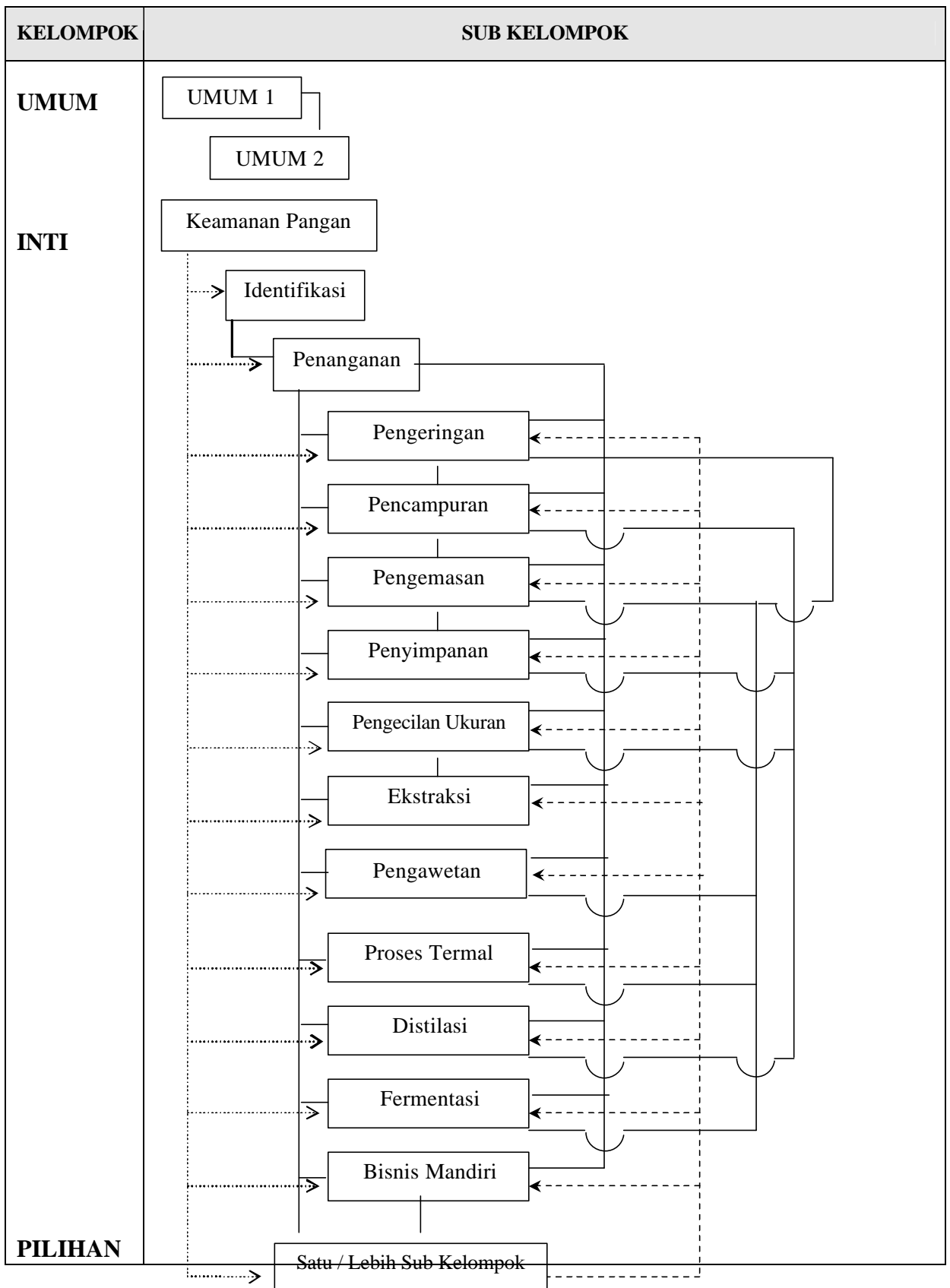
Direktur Pendidikan Menengah Kejuruan

()

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETA KELOMPOK DAN SUB KELOMPOK KOMPETENSI	iii
SENARAI	ix
I. PENDAHULUAN	1
A. PRASYARAT	3
B. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	4
C. TUJUAN PEMBELAJARAN	6
D. KOMPETENSI	7
E. CEK KEMAMPUAN	11
II. PEMBELAJARAN	12
A. RENCANA BELAJAR SISWA	12
B. KEGIATAN BELAJAR SISWA	13
1. Memproduksi Nata de coco	13
a. Rangkuman	26
b. Tes Formatif	27
c. Lembar Kunci Jawaban	28
d. Lembar Kerja 1. Mengembangkan Bibit Nata	30
e. Lembar Kerja 2. Memproduksi Nata Lempeng	36
2. Mengolah Nata De Coco	43
a. Rangkuman	50
b. Tes Formatif	52
c. Lembar Kunci Jawaban	53
d. Lembar Kerja 3. Mengolah Nata Sirup dalam Cup	55
III. EVALUASI	61
Daftar Pustaka	67

**PETA KELOMPOK DAN SUB KELOMPOK KOMPETENSI
BIDANG KEAHLIAN THP (AGROINDUSTRI)**



**JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
BIDANG KEAHLIAN: THP (Agroindustri)**

NO	KODE INDONESIA	JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
	AGIGEN	KOMPETENSI UMUM
1	AGIGENCOM 001.A	Mengkomunikasikan Informasi Tempat Kerja
2	AGIGENMT 002.A	Menggunakan Konsep Matematis Dasar
3	AGIGENIDAG 003.A	Mengidentifikasi Bahan / Komoditas Pertanian
4	AGIGENID EQ 004.A	Mengidentifikasi Peralatan Digunakan
5	AGIGENBS 005.A	Mengumpulkan Data/Informasi Harga Bahan
6	AGIGENGMP 006.A	Mengikuti Prosedur Kerja Menjaga Praktik Pengolahan yang Baik (GMP)
7	AGIGENOHS 007.A	Mengikuti Prosedur Menjaga Kesehatan dan Keselamatan (Kerja) K3
8	AGIGENMP 008.A	Mengikuti Pemeriksaan dan Pemilahan Bahan/Produk
9	AGIGENQC 009.A	Mengikuti Prosedur Kerja Menjaga Mutu
10	AGIGENQC 010.A	Menerapkan Sistem dan Prosedur Mutu
11	AGIGENIP 011.A	Membersihkan Peralatan di Tempat
12	AGIGENSA 012.A	Membersihkan dan Sanitasi Peralatan
13	AGIGENGMP 013.A	Mengimplementasikan Prosedur Praktik Berproduksi yang Baik (GMP)
14	AGIGENOHS 014.A	Menerapkan Sistem dan Prosedur Keselamatan dan Kesehatan (K3)
15	AGIGENOHS 015.A	Memantau Penerapan Kebijakan dan Prosedur K3
	AGICOR	KOMPETENSI INTI
	AGICORFS	Kompetensi Inti untuk keamanan Pangan
16	AGICORFS 016.A	Mengikuti Prosedur Kerja Menjaga Keamanan Pangan
17	AGICORFS 017.A	Menerapkan Program dan Prosedur Keamanan Pangan
	AGICORID	Kompetensi Inti untuk Identifikasi
18	AGICORIDFL 018.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Curai
19	AGICORIDNF 019.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Noncurai
20	AGICORIDVG 020.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Sayuran Segar
21	AGICORIDFW 021.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Bunga Segar
22	AGICORIDFR 022.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Buah-buahan Segar
23	AGICORIDAN 023.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Hasil Ternak
24	AGICORIDFS 024.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Ikan
25	AGICORIDBY 025.A	Mengidentifikasi Bahan/Komoditas Hasil Samping
	AGICORHD	Kompetensi Inti untuk Penanganan
26	AGICORHDMN 026.A	Melaksanakan Tugas Penanganan secara Manual
27	AGICORHDRM 027.A	Memproses Awal (Pre-process) Bahan Mentah

NO	KODE INDONESIA	JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
28	AGICORHDHR 028.A	Menerima dan Mempersiapkan Bahan
29	AGICORHDHC 029.A	Memilah dan Membersihkan
30	AGICORHDHP 030.A	Menangani dan Menumpuk/Menimbun Bahan
31	AGICORHDHS 031.A	Mengemas dan Menyimpan Bahan
	AGICORDR	Kompetensi Inti untuk Pengeringan
32	AGICORDRDO 032.A	Mengoperasikan Proses Pengeringan
33	AGICORDRDN 033.A	Mengoperasikan Pengeringan Alami
34	AGICORDRDA 034.A	Mengoperasikan Pengeringan Buatan
35	AGICORDRDE 035.A	Mengoperasikan Proses Evaporasi
36	AGICORDRDC 036.A	Mengoperasikan Pengeringan Modifikasi Udara
37	AGICORDRFD 037.A	Mengoperasikan Pengeringan Beku
	AGICORMX	Kompetensi Inti untuk Pencampuran
38	AGICORMXMB 038.A	Mempersiapkan Campuran Dasar
39	AGICORMXMW 039.A	Mencampur Bahan Basah/Semi Basah
40	AGICORMXMB 040.A	Mencampur Bahan Kering
41	AGICORMXMM 041.A	Memilih Bahan, Cara dan Peralatan Pencampuran
	AGICORPK	Kompetensi Inti untuk Pengemasan
42	AGICORPKPN 042.A	Mengidentifikasi Bahan Kemasan Alami
43	AGICORPKPA 043.A	Mengidentifikasi Bahan Kemasan Buatan
44	AGICORPKPM 044.A	Memilih Cara, Bahan Kemasan dan Alat Pengemasan Manual
45	AGICORPKPM 045.A	Mengemas Secara Manual
46	AGICORPKPO 046.A	Mengoperasikan Proses Pengemasan
47	AGICORPKPC 047.A	Menerapkan Prinsip Pengemasan Komoditas Pertanian
48	AGICORPKPE 048.A	Memilih Cara, Bahan Kemasan dan Alat Pengemasan Masinal
49	AGICORPKPS 049.A	Mengoperasikan Proses Pada Sistem Pengemasan
50	AGICORPKGD 050.A	Membuat Desain Grafis Kemasan
	AGICORST	Kompetensi Inti untuk Penyimpanan
51	AGICORSTSO 051.A	Mengoperasikan Proses Penyimpanan
52	AGICORSTSP 052.A	Menentukan Cara dan Peralatan Perlakuan Prapenyimpanan Dingin
53	AGICORSTSD 053.A	Mengidentifikasi dan Memantau Serangan Rodenta Gudang
54	AGICORSTSD 054.A	Mengendalikan Hama Tikus/Rodenta Gudang
55	AGICORSTSI 055.A	Mengidentifikasi dan Memantau Serangan Serangga/Tungau Gudang

NO	KODE INDONESIA	JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
56	AGICORSTSF 056.A	Mengidentifikasi Cendawan dan Serangannya pada Komoditas/ Produk
57	AGICORSTSN 057.A	Menentukan Cara dan Peralatan Penyimpanan Alami
	AGICORZR	Kompetensi Inti untuk Pengecilan Ukuran
58	AGICORZRZC 058.A	Melakukan Proses Pemotongan
59	AGICORZRZL 059.A	Melakukan Proses Pengirisan
60	AGICORZRZO 060.A	Melakukan Proses Pencacahan
61	AGICORZRZS 061.A	Melakukan Proses Pamarutan
62	AGICORZRZM 062.A	Melakukan Proses Penggilingan
63	AGICORZRZG 063.A	Mengoperasikan Proses Grinding
	AGICOREX	Kompetensi Inti untuk Ekstraksi
64	AGICOREXSL 064.A	Melakukan Proses Ekstraksi Padat-Cair
65	AGICOREXLL 065.A	Melakukan Proses Ekstraksi Cair-Cair
	AGICORDT	Kompetensi Inti untuk Distilasi
66	AGICORDTDW 066.A	Melakukan Distilasi Biasa
67	AGICORDTWD 067.A	Melakukan Distilasi Uap
68	AGICORDTVD 068.A	Melakukan Distilasi Tekanan Rendah
	AGICORFT	Kompetensi Inti untuk Fermentasi
69	AGICORFTFO 069.A	Mengoperasikan Proses Fermentasi
70	AGICORFTID 070.A	Mengidentifikasi Bahan, Cara dan Peralatan Fermentasi
71	AGICORFTSF 071.A	Mengoperasikan Proses Fermentasi pada Media Padat
72	AGICORFTLF 072.A	Mengoperasikan Proses Fermentasi pada Media Cair
	AGICORBS	Kompetensi Inti untuk Bisnis Mandiri
73	AGICORBSBI 073.A	Mengumpulkan Berbagai Data/ Informasi Bisnis
74	AGICORBSBO 074.A	Mengevaluasi Diri dan Menentukan Jenis Bisnis akan Digarap
75	AGICORBSSM 075.A	Mengadakan/Membeli Stok Bahan Baku dan Bahan Lain
76	AGICORBSPD 076.A	Mengoperasikan Proses Produksi
77	AGICORBSBP 077.A	Mengemas dan Menyiapkan Produk untuk Dipasarkan
78	AGICORBSBD 078.A	Menyiapkan Berbagai Dokumen untuk Laporan Bisnis
79	AGICORBSBE 079.A	Menyiapkan Dokumen untuk Evaluasi Bisnis
	AGIOPT	KOMPETENSI PILIHAN
80	AGIOPTFTPB 080.A	Berpartisipasi secara Efektif di Pabrik Rerotian
81	AGIOPTFPMX 081.A	Melakukan Proses Pencampuran Bahan Adonan

NO	KODE INDONESIA	JUDUL UNIT STANDAR KOMPETENSI
82	AGIOPTFTDG 082.A	Mengoperasikan Proses Pembentukan Adonan
83	AGIOPTFTFP 083.A	Melakukan Proses Pengembangan Akhir dan Pemanggangan Roti
84	AGIOPTFTBK 084.A	Melakukan Proses Produksi Roti
85	AGIOPTEXSL 085.A	Melakukan Proses Produksi Pati
86	AGIOPTEXNM 086.A	Melakukan Proses Ekstraksi Minyak Biji Pala
87	AGIOPTXVG 087.A	Melakukan Proses Membuat Susu Kedelai
88	AGIOPTFTNC 088.A	Memproduksi Nata de Coco
89	AGIOPTFTTP 089.A	Melakukan Proses Membuat Tempe
90	AGIOPTFTVG 090.A	Memproduksi Asinan Sayuran
91	AGIOPTPRAN 091.A	Memproduksi Teri Medan
92	AGIOPTPRAN 092.A	Memproduksi Telur Asin
93	AGIOPTPRDR 093.A	Memproduksi Pisang Sale
94	AGIOPTPRFR 094.A	Memproduksi Manisan Buah
95	AGIOPTPRFRI 095.A	Memproduksi Selai Buah (Jam)
96	AGIOPTZRZB 096.A	Melakukan Proses Penghancuran
97	AGIOPTZRZG 097.A	Melakukan Proses Produksi Tepung
98	AGIOPTZRZP 098.A	Mengoperasikan Proses Pelleting
99	AGIOPTBSBD 099.A	Menyerahkan Konsep laporan Kepada Pihak Berkepentingan
100	AGIOPTBSBK 100.A	Membuat Laporan Teknis dan Keuangan Bisnis Mandiri
101	AGIOPTBSBR 101.A	Melakukan Persiapan untuk Presentasi
102	AGIOPTBSBBR 102.A	Melakukan Presentasi Laporan dan Mencatat Umpan Balik

Keterangan: Unit Kompetensi untuk kelompok Proses Termal dan Pengawetan belum tercantum karena baru diusulkan pada saat Lokakarya Nasional.

SENARAI

<i>Acetobacter xylinum</i>	:	Bakteri asam asetat pembentuk nata
Aseptik	:	Bebas dari mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi atau kontaminasi.
Autoclave	:	Alat yang digunakan untuk sterilisasi dengan uap bertekanan. Suhu 121°C selama 15-30 menit dan tekanan 15 psi
Aw (<i>Water Activity</i>)	:	Jumlah air bebas yang digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya
Beaker glass	:	Gelas piala digunakan untuk berbagai macam keperluan di laboratorium seperti memanaskan cairan, mereaksikan dan lain-lain.
Bibit F1	:	Filial 1 biakan murni
Buffer	:	Larutan penyangga yang berfungsi utama menahan perubahan pH dengan tujuan agar diperoleh pertumbuhan mikroba yang baik. Apabila pH diluar jarak optimumnya, pertumbuhan mikroba akan terhambat.
Desiccated coconut	:	Kelapa Parut Kering (KPK)
Fermentasi	:	Oksidasi anaerobik suatu komponen oleh enzim mikroorganisme, menghasilkan enersi. Pada proses ini tidak diperlukan oksigen, dan sebagai penerima elektron adalah senyawa organik.
Flonder	:	Bantalan kayu tempat menumpuk supaya bahan tidak menyentuh langsung lantai
Food Additives	:	Bahan makanan tambahan
Grading	:	Mengelompokkan berdasarkan ukuran atau berat
Gula reduksi	:	Gula-gula (monosakarida) yang dapat mereduksi karena memiliki gugusan aldehida atau keton
Hand Refraktometer	:	Alat pengukur Total Padatan Terlarut
Head space	:	Ruang kosong antara permukaan isi dengan tutup kemasan
Higiene personalia	:	Kebersihan pribadi sesuai K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)
Hot plate	:	Pemanas listrik
Inkas	:	Tempat khusus menumbuhkan biakan mikroorganisme yang dilengkapi lampu UV (<i>Ultra Violet</i>)
Inkubasi	:	Menempatkan kultur mikroorganisme pada kondisi tertentu, terutama suhu yang baik untuk pertumbuhannya
Inokulasi	:	Memindahkan biakan murni kedalam media lain dalam keadaan aseptis
Kadaluwarsa	:	Masa akhir ketahanan produk olahan
Koloni	:	Pertumbuhan mikroorganisme pada medium kultur padat yang dapat dilihat dengan mata (makroskopik)
Kompeten	:	Mempunyai kemampuan keterampilan yang diakui
Kompur Smawar	:	Kompur minyak tanah bertekanan
Kontaminasi	:	Masuknya organisme yang tidak diinginkan ke dalam suatu obyek atau bahan.
Lampu UV	:	Lampu <i>ultra violet</i> untuk sterilisasi ruangan/alat

	dengan panjang gelombang 250A° (Angstrom)
Media	: Suatu bahan yang terdiri dari campuran zat-zat hara (nutrien) yang berguna untuk membiakkan mikroba.
Media Agar	: Media berbentuk padat yang dibuat dengan cara menambahkan zat pematat pada medium cair, yang kemudian akan memadat bila telah dingin (42°C). Zat pematat yang digunakan agar, yang terbuat dari ganggang laut berbentuk ekstrak kering.
Mikroorganisme	: Suatu bentuk kehidupan yang berukuran mikroskopik
Molases (tetes tebu)	: Hasil samping pengolahan tebu menjadi gula. Berbentuk cairan kental manis, berwarna coklat kehitaman. Merupakan bahan baku untuk produksi bumbu masak, dan spirtus.
Neraca Analitik	: Alat timbangan yang digunakan untuk menimbang bahan secara teliti. Contoh Neraca Mettler dan Sartorius.
Nutrisi	: Zat-zat makanan yang terkandung dalam bahan makanan
One man one job	: Satu orang satu pekerjaan/mandiri.
Ototrof	: Mikroorganisme yang menggunakan senyawa organik sebagai sumber nutrien, dan karbondioksida sebagai satu-satunya sumber karbon.
Plasmolisis	: Keluarnya air sel dari membran sitoplasma, mengkerut terpisah dari dinding sel, akibat konsentrasi osmotik medium jauh lebih tinggi dari pada sel mikroba
Relative Humidity (RH)	: Kelembaban relative yaitu perbandingan uap air yang ada diudara dengan jumlah maksimum uap air yang dikandung pada suhu dan tekanan tertentu dan dinyatakan dalam satuan persen. contoh. RH 80%
Sortasi	: Memilih berdasarkan kebagusan/kualitas
Stater	: Bibit mikroorganisme
Sterilisasi	: Usaha untuk membebaskan alat-alat atau bahan dari segala macam bentuk kehidupan terutama mikroba, secara mekanik, kimia dan fisik tergantung macam dan sifat bahan.
Suhu Optimum	: Suhu dimana mikroba dapat tumbuh sangat baik, ini berarti suhu yang memberikan kesempatan pertumbuhan yang sangat cepat dan menghasilkan jumlah sel yang maksimal
Test Tube (tabung reaksi)	: Digunakan untuk mereaksikan berbagai macam reaksi kimia. Di dalam laboratorium mikrobiologi tabung reaksi digunakan untuk membuat biakan (kultur) mikroba.

I. PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) mempunyai manfaat yang sangat besar dalam kehidupan manusia sehari-hari. Komoditas ini merupakan salah satu bahan makanan yang penting dan memberi sumbangan besar bagi perekonomian masyarakat dan negara.

Komposisi buah kelapa terdiri dari sabut (32-35%), tempurung (12-13%), air kelapa (19-25%) dan daging buah (28-35%). Pada saat ini yang bernilai ekonomis terpenting barulah bagian daging buah, terutama diolah menjadi kopra, minyak, kelapa parut kering, santan awet maupun santan yang dikonsumsi langsung sebagai bumbu masakan.

Tanaman kelapa sering juga disebut sebagai pohon kehidupan (*tree of life*), karena hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan oleh manusia dan mempunyai nilai ekonomis. Air kelapa pada dasarnya merupakan hasil samping dari produksi kopra atau kelapa parut kering (*desiccated coconut*). Limbah air kelapa seringkali menimbulkan masalah bila terdapat dalam jumlah yang cukup besar. Limbah yang terfermentasi, akan menyebabkan polusi bau busuk yang mengganggu lingkungan.

Komponen yang terpenting yang terdapat di dalam air kelapa adalah karbohidrat (gula). Air kelapa dari buah yang sudah tua mengandung sukrosa, vitamin C dan mineral, terutama kalium. Tidak sedikit manfaat yang dapat diambil dari air kelapa, baik sebagai bahan baku industri makanan dan minuman ataupun dari segi khasiatnya untuk pengobatan. Air kelapa bisa dibuat makanan yang disebut *nata de coco*, kecap air kelapa dan asam cuka.

Bila ditinjau dari khasiatnya air kelapa membantu pengobatan pada peradangan ginjal, pengobatan perut yang terkena penyakit cacingan, pengobatan akibat gangguan pencernaan dan sangat berguna untuk menangani kasus kolera. Adanya garam-garam dan albumin yang dikandungnya dapat mencegah muntah dan dapat menghilangkan bercak-bercak karena cacar air dan campak.

Pemanfaatan limbah air kelapa untuk kecap, cuka dan makanan lain berguna untuk meningkatkan nilai ekonomis yang sekaligus upaya membuka lapangan pekerjaan baru. Produk olahan yang kini berkembang dan mempunyai nilai ekonomis adalah produk nata de coco.

Nata de coco adalah *Bacterial cellulosa* atau selulosa sintetis yang merupakan hasil sintesa dari gula oleh bakteri pembentuk nata yaitu *Acetobacter xylinum*. Dalam medium cair bakteri ini membentuk suatu lapisan atau massa yang dapat

mencapai ketebalan beberapa sentimeter, bertekstur kenyal, warna putih dan tembus pandang.

Produk ini dapat diolah menjadi berbagai minuman segar, seperti puding, koktail nata dalam sirup, campuran jelly, manisan dan produk lainnya. Komponen yang dikandung nata de coco terutama air dan serat kasar yang berguna untuk pencernaan.

Potensi pengusahaan nata de coco sangat menjajikan. Hal ini mengingat bahan baku limbah air kelapa yang melimpah, bahan pembantu mudah didapat dan teknologi pengolahannya relatif mudah. Produk olahan nata de coco mempunyai daya tahan relatif lama, dikemas siap saji, disukai konsumen dari berbagai kalangan, makanan berserat tinggi, biaya produksi relatif rendah sehingga produk ini dapat mudah bersaing dipasaran.

Modul memproduksi nata de coco disusun berdasarkan pendekatan kompetensi yang pada akhirnya peserta diklat dapat menguasai pengetahuan bahan baku dan peralatan, terampil membuat dan mengembangkan bibit, membuat nata dan mengolah nata skala industri rumahan..

A. PRASYARAT

Untuk memudahkan peserta diklat di dalam memahami unit modul ini, maka sebaiknya telah memahami terlebih dahulu :

1. Penanganan limbah komoditas pertanian .
2. Dasar Mikrobiologi Hasil Pertanian
3. Biokonversi : Mengidentifikasi komoditas, cara dan peralatan fermentasi dan melakukan fermentasi komoditas nabati.
4. Pengemasan : Memilih berbagai jenis bahan dan cara mengemas semi manual.
5. Penyimpanan dan Penggudangan : Menyimpan produk/ bahan baku dan bahan tambahan di gudang .
6. Penerimaan dan Persiapan Bahan.

B. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Modul ini merupakan modul untuk mencapai Kompetensi Pilihan menyangkut kegiatan Memproduksi Nata de Coco, terdiri dari beberapa Kegiatan Belajar yang secara total memerlukan 13 hari untuk kegiatan /kerja fisik

a. Petunjuk Bagi Peserta Diklat

1. Modul ini disusun sebanyak 2 unit pembelajaran yang saling berkaitan. Peserta diklat diwajibkan mampu menguasai masing-masing unit pembelajaran tersebut secara mandiri.
2. Unit pembelajaran 1 tentang memproduksi dan mengembangkan bibit serta pembuatan nata de coco lempeng.
3. Unit pembelajaran 2 tentang pengolahan nata lempeng menjadi manisan nata dalam sirup
4. Setelah mampu menguasai modul ini, peserta diklat dapat mengajukan rencana konsultasi awal kepada instruktur (*assesor internal*) dalam rangka sertifikasi.
5. Rundingkan dengan instruktur waktu pelaksanaan penilaian keterampilan, sampai peserta diklat mendapat pengakuan *kompenten pembuatan nata de coco*.

b. Petunjuk Bagi Instruktur

1. Mewajibkan instruktur mempersiapkan atau mengusahakan ketersediaan bahan baku dan bahan tambahan maupun peralatan yang diperlukan.
2. Membagi kelompok kerja untuk para peserta diklat sehingga memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan sebelum melakukan pengolahan nata de coco secara mandiri.
3. Lakukan kunjungan (*exursi*) dengan peserta diklat ke industri nata de coco untuk mendapat wawasan dan pengetahuan tentang bahan baku, proses produksi, pemasaran dan kemungkinan menjalin kerja sama.
4. Modul ini dirancang untuk memproduksi nata 50 lempeng setiap hari. Keterlibatan peserta diklat untuk sekali produksi 5 orang dan jumlah peserta diklat yang terlibat untuk 1 kali periode (8 hari) sebanyak 40 orang.
5. Dalam satu semester peserta diklat mendapat pengetahuan dan keterampilan membuat bibit, membuat nata lempeng dan mengolah nata

masing-masing 20 kali. Kemampuan standar pengolahan nata kapasitas industri rumahan untuk dua orang pegawai adalah memproduksi 600 lempeng setiap hari.

6. Demonstrasikan kegiatan pembuatan nata de coco setiap unit pembelajaran sehingga pada tahapan berikutnya peserta diklat dapat melakukan secara mandiri. Instruktur seyogjanya *kompeten*. Datangkan instruktur tamu dari industri nata de coco setempat apabila mengalami kesulitan
7. Instruktur memberikan kesempatan kepada peserta diklat untuk melakukan pengulangan setiap unit pembelajaran Fase pertama dilakukan dalam kelompok besar, selanjutnya jumlah kelompok diperkecil dan akhirnya peserta diklat mampu melakukan kegiatan *one man one job* sesuai unjuk kerja standar industri.
8. Instruktur merencanakan proses penilaian meliputi kegiatan merencanakan penilaian, mempersiapkan peserta, menyelenggarakan penilaian dan meninjau ulang penilaian.
 - a. **Tahap merencanakan penilaian** : instruktur perlu mengidentifikasi konteks dan tujuan bagi penilaian, mengidentifikasi bukti apa yang diperlukan, memilih metoda dan mengembangkan alat-alat penilaian, membangun sebuah prosedur pengumpulan bukti dan mengorganisir penilaian.
 - b. **Tahap mempersiapkan peserta**: identifikasi dan jelaskan tujuan penilaian, membahas unit yang sedang dinilai dan memastikan bahwa peserta diklat mengerti, membahas kebijakan apa saja yang relevan untuk memastikan peserta mengerti implikasinya, mengidentifikasi kesempatan mengumpulkan bukti, memastikan peserta diklat mengerti tentang kriteria unjuk kerja.
 - c. **Tahap menyelenggarakan penilaian**: instruktur perlu mengumpulkan bukti, membuat keputusan penilaian, mencatat hasil dan memberikan umpan balik penilaian kepada peserta.
 - d. **Tahap meninjau ulang penilaian** : instruktur perlu meninjau ulang metode dan prosedur dengan orang yang relevan termasuk peserta diklat, mengusulkan perubahan sesuai dengan prosedur.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari modul ini peserta diklat mampu :

a. Aspek Pengetahuan

- ? Mengetahui dan memahami pengetahuan bahan baku serta bahan tambahan dalam pembuatan nata de coco.
- ? Mengetahui berbagai jenis peralatan untuk membuat nata de coco.
- ? Mengetahui dan mengerti tahapan proses pembuatan dan perbanyakan bibit *Acetobacter xylinum*, membuat nata lempeng dan mengolah manisan nata dalam sirup.

b. Aspek Sikap

- ? Melakukan sanitasi peralatan dan lingkungan kerja
- ? Menerapkan *higiene personalia*
- ? Melaksanakan cara dan kebiasaan berproduksi yang baik

c. Aspek Keterampilan

- ✍ Disiplin, tanggap dan cekatan dalam bekerja
- ✍ Mengoperasikan peralatan nata de coco
- ✍ Memilih bahan baku dan bahan tambahan sesuai spesifikasi yang dipersyaratkan
- ✍ Membuat dan mengembangkan bibit murni nata de coco
- ✍ Membuat nata de coco lempeng sesuai tahapan proses yang benar dan menghasilkan produk sesuai standar pasar.
- ✍ Membuat manisan nata de coco dalam sirup dan dikemas sesuai standar pasar yang menguntungkan dan aman untuk dikonsumsi

D. KOMPETENSI MEMPRODUKSI NATA DE COCO

Kode Unit : AGIOPPTFTNC1B	
Judul Unit : Memproduksi Nata de Coco	
Uraian Unit : Unit ini merupakan unit kompetensi Pilihan yang menunjukkan kemampuan seseorang untuk memproduksi nata de coco, baik sebagai orang yang ingin membuat sendiri (bisnis mandiri) ataupun sebagai karyawan bagian produksi di perusahaan nata de coco	
Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja
1. Memilih dan menangani bahan untuk proses produksi	1.1. Jenis dan jumlah kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu untuk satu periode proses tersusun 1.2. Limbah air kelapa untuk dibuat nata de coco telah disiapkan 1.3. <i>Standard Operasional Procedur (SOP)</i> pemilihan dan penanganan air kelapa untuk dibuat nata de coco telah ditentukan. 1.4. Faktor mutu untuk bahan baku dan bahan pembantu telah terukur 1.5. Bahan baku dan bahan pembantu dipastikan tersedia untuk memenuhi persyaratan produksi
2. Memilih dan menyiapkan peralatan produksi	2.1. Peralatan produksi nata de coco telah disiapkan sesuai dengan kapasitas yang diperlukan 2.2. Persyaratan kebersihan dan status peralatan teridentifikasi dan siap 2.3. Jenis dan fungsi alat produksi telah dikuasai 2.4. Komponen peralatan yang terkait dicocokkan dan disesuaikan dengan kebutuhan proses produksi 2.5. Parameter proses dan operasi yang diperlukan memenuhi persyaratan keselamatan dan produksi 2.6. Pemeriksaan <i>Pre-start</i> dilaksanakan sebagaimana diperlukan oleh kebutuhan tempat kerja 2.7. Peralatan produksi dan penunjang siap dioperasikan sesuai SOP alat
3. Mengendalikan proses dan menilai mutu hasil	3.1 Proses produksi dijalankan sesuai dengan persyaratan perusahaan dan kapasitas yang diperlukan 3.2 Titik pengendalian dimonitor untuk konfirmasi bahwa kinerja proses berada

	<p>pada kendali sesuai dengan produksi nata de coco .</p> <p>3.3 Proses pembuatan nata de coco mencapai spesifikasi dan dipertahankan sesuai persyaratan produksi</p> <p>3.4 Proses produksi dapat dilanjutkan bila mutu produk sesuai kriteria standar.</p> <p>3.5 Kinerja peralatan, proses dan produk serta penyimpangannya diidentifikasi, dipastikan, dan/ atau dilaporkan</p> <p>3.6 Proses produksi dihentikan sesuai dengan tata cara (prosedur) perusahaan.</p> <p>3.7 Limbah hasil dikumpulkan, ditangani atau didaur ulang sesuai dengan tata cara, manajemen limbah yang diterapkan diperusahaan.</p> <p>3.8 Menyimpan hasil produksi pada tempat higienis sebelum dikemas</p> <p>3.9 Informasi proses dicatat pada borang yang disesuaikan</p> <p>3.10. Produk hasil / hasil dari proses di luar spesifikasi dikenali, diperbaiki dan atau dilaporkan untuk mempertahankan proses agar sesuai spesifikasi.</p> <p>3.11. Tempat kerja dirawat sesuai dengan standar pemeliharaan tempat kerja</p> <p>3.12. Catatan tempat kerja dipelihara menurut kebutuhan pencatatan di tempat kerja</p>
<p>4. Mengemas hasil produksi sesuai spesifikasi yang ditentukan</p>	<p>4.1. Menyiapkan tempat pengemasan yang disyaratkan</p> <p>4.2 Mengemas harus disesuaikan dengan tera yang diharapkan</p> <p>4.3. Hasil kemasan harus memenuhi standar yang diterapkan.</p>
<p>5. Menghitung biaya</p>	<p>5.1. Komponen biaya proses pembuatan nata de coco disusun.</p> <p>5.2. Satuan harga bahan dan alat untuk pembuatan nata de coco disiapkan.</p> <p>5.3. Biaya untuk pembuatan nata de coco telah dihitung</p>

Persyaratan Unjuk Kerja

1. Konteks Unit Kompetensi

Unit kompetensi ini untuk proses produksi suatu agroindustri khususnya terkait dengan prasyarat kompetensi pekerjaan memproduksi nata de coco.

2. Kebijakan/Prosedur Tersedia

Berbagai prosedur kerja yang berkaitan dengan nata de coco antara lain :

- ? Informasi proses yang ditempatkan dalam ruangan (*work place information*) yang meliputi SOP.
- ? Spesifikasi, jadwal dan waktu tersedia.
- ? *Log Book*
- ? Deskripsi pekerjaan
- ? Manual spesifikasi/mutu bahan baku dan produk
- ? K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)
- ? Peraturan dan tata tertib di perusahaan yang bersangkutan

3. Peralatan dan Fasilitas Yang Diperlukan

- ? Peralatan yang berkaitan dengan proses produksi seperti alat timbang, alat ukur, alat penyaring, penampung, alat perebus, wadah fermentasi, dan tempat fermentasi, meja kerja, *cup sealer* dan alat penunjang harus tersedia. Disamping itu fasilitas seperti ruangan yang memadai, penyediaan sarana kebersihan, kenyamanan perlu mendapat perhatian.
- ? Perlengkapan spesifik, fasilitas dan berbagai bahan terkait yang diperlukan harus tersedia dan siap digunakan.

Acuan Penilaian

1. Prosedur penilaian

Unit ini harus dinilai melalui :

- ? Peragaan keterampilan - keterampilan praktek baik di tempat kerja maupun dalam bentuk simulasi dimana disediakan perlengkapan minimum yang diperlukan.
- ? Penilaian kemampuan penunjang, berupa jawaban terhadap pertanyaan - pertanyaan lisan dan tertulis yang standar.
- ? Untuk standar kompetensi ditempat kerja, penilaian lain yang dianggap perlu dapat dilakukan, antara lain laporan pihak ketiga, dan kajian terhadap buku catatan laboratorium, dan laporan peserta

2. Persyaratan Awal atau kaitan dengan Unit Kompetensi lain.

Unit ini memerlukan pengetahuan komoditas perkebunan khususnya kelapa, mengidentifikasi sumber, jenis dan sifat limbah, melakukan operasi pengelolaan limbah, melakukan fermentasi komoditas nabati dan mengolah dengan cara fermentasi.

3. Pengetahuan, Keterampilan dan Sikap Penunjang

Berbagai pengetahuan dan keterampilan penunjang diperlukan untuk dapat melaksanakan unit kompetensi ini, antara lain :

- ? Pengetahuan/keterampilan mengenali secara umum berbagai jenis limbah hasil pertanian.
- ? Pengetahuan/keterampilan mengoperasikan peralatan
- ? Pengetahuan/keterampilan menghitung formula, menyaring, merebus, memasukkan dalam wadah, mendinginkan, menginokulasi, memfermentasi dan titik kritis proses akhir.
- ? Pengetahuan/pemahaman tentang K3, kebersihan, dan SOP terkait yang berlakukun untuk bahan yang diolah
- ? Memiliki sikap mental positif antara lain disiplin, jujur, rasa tanggung jawab, kreatifitas dan improvisasi
- ? Mencatat dan membuat laporan

4. Aspek Kritis Penilaian

Aspek lain dapat dipertimbangkan seperti laporan kerja yang berkaitan dengan unit ini, laporan pihak ketiga, buku catatan tempat kerja/*pabrik/pilot plant/laboratorium, logshet*, atau pengalaman obyektif (dapat dibuktikan) lainnya dari peserta.

E. CHEK KEMAMPUAN PESERTA DIKLAT

Isilah kotak di sebelah pertanyaan berikut dengan memberi tanda “ v ” jika jawaban “ Ya ”

No	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Apakah anda dapat menyebutkan bahan baku dan bahan tambahan dalam memproduksi nata de coco ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Apakah anda dapat menjelaskan tentang fungsi - fungsi bahan baku serta bahan tambahan dalam memproduksi nata de coco yang dibuat ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Apakah anda dapat menyebutkan jenis dan fungsi alat dalam memproduksi nata de coco ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Apakah anda dapat menjelaskan tentang pentingnya sanitasi lingkungan kerja, <i>higiene personalia</i> dan sanitasi peralatan ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Apakah anda dapat menyebutkan langkah-langkah kerja dalam mengembangkan bibit nata de coco ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Apakah anda dapat menyebutkan dan mendemonstrasikan langkah - langkah kerja dalam pembuatan nata lempeng ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Apakah anda dapat menyebutkan titik kritis yang perlu diperhatikan dalam tahapan pengembangan bibit dan pembuatan nata lempeng ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Apakah anda dapat menjelaskan tahapan dan mendemonstrasikan pengolahan nata lempeng menjadi coctail nata ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Apakah anda dapat menyebutkan titik kritis dalam pengolahan manisan nata dalam kemasan cup ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bila jawaban Anda adalah “Ya” untuk semua pertanyaan, maka disarankan mengikuti uji kompetensi untuk meraih sertifikasi **Mahir Memproduksi Nata de Coco**

II. PEMBELAJARAN

A. Rencana Belajar Peserta Diklat

Kompetensi :

Sub Kompetensi :

Jenis Kegiatan	Tanggal/ Bulan	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda tangan instruktur

Sub Kompetensi :

Jenis Kegiatan	Tanggal/ Bulan	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda tangan instruktur

Sub Kompetensi :

Jenis Kegiatan	Tanggal/ Bulan	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda tangan instruktur

B. KEGIATAN BELAJAR

MEMPRODUKSI NATA de COCO

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

- ? Peserta diklat mampu membuat dan mengembangkan bibit nata de coco
- ? Peserta diklat mampu memproduksi nata lempeng

b. Uraian Materi

Air kelapa dalam jumlah besar hasil samping industri pembuatan kopra dan *desiccated coconut* yang dibuang begitu saja ke dalam tanah akan terbentuk asam yang akan menurunkan pH tanah, yang akhirnya mengganggu pertumbuhan tanaman sekitar dan menimbulkan bau. Dalam air kelapa cukup banyak mengandung zat-zat gizi yang dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup. Komposisi air kelapa antara lain karbohidrat (sukrosa, glukosa, fruktosa dan sorbitol) mineral (K, Na, Mg, P, Cl, Fe dan Cu), protein (asam-asam amino *essencial*) dan vitamin B dan C.

Air kelapa dapat dimanfaatkan untuk pembuatan "nata de coco", yaitu jenis makanan berbentuk seperti gelatin yang dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Nata de coco dihidangkan setelah dimasak dalam sirup kental, sering disajikan bersama campuran es buah. Komposisi nata de coco sebagian besar terdiri dari polisakarida, kemungkinan dekstrosa atau selulosa, tetapi struktur sebenarnya belum diketahui.

Keberhasilan dalam pembuatan nata de coco dipengaruhi oleh *viabilitas* (kemampuan hidup) bakteri, kandungan nutrisi media air kelapa dan lingkungannya. *Viabilitas* bakteri yang baik akan menghasilkan nata yang baik dan cepat. Kandungan nutrisi yang cukup terutama gula sebagai sumber karbon untuk bahan baku pembentukan nata sangat diperlukan. Demikian pula ketersediaan sumber nitrogen dan mineral, walaupun tidak digunakan langsung pembentuk nata, sangat diperlukan untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*.

Pemberian Amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ atau ZA (Zink amonium sulfat) sebagai sumber nitrogen (N) akan membantu pertumbuhan bakteri dan merangsang terbentuknya struktur nata yang tebal kompak. Penambahan KH_2O_4 (Kalium dihidropospat) berfungsi sebagai *buffer* pada medium, sehingga pH akan konstan yaitu sekitar 3-4. Penstabilan pH optimum sangatlah penting bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* agar diperoleh nata yang baik.

Acetobacter xylinum dapat tumbuh dengan baik pada kondisi aerob, yaitu perlu adanya oksigen bebas dari udara dan dalam suasana asam (pH 3 - 4). Untuk membuat suasana aerob biasanya wadah untuk fermentasi memiliki permukaan yang luas dan penutupan dengan penutup yang masih bisa ditembus oleh udara, misalnya dengan kertas yang berpori-pori. Penutup dapat digunakan kertas koran, karena harganya relatif lebih murah dan mudah dalam penggunaannya.

Sedangkan untuk membuat suasana asam yang sesuai bagi pertumbuhan bakteri perlu ditambahkan asam- asam organik, misalnya asam asetat. Suhu optimum yang dikehendaki sekitar 28°C - 32 °C, sedangkan pada suhu rendah aktivitas pertumbuhannya lambat. Suhu inokulasi tidak boleh terlalu tinggi atau lebih 40 °C, karena bisa menginaktifkan bakteri.

Prasyarat mempelajari dan terampil kompetensi memproduksi nata de coco terlebih dahulu anda harus mengenal bahan baku, peralatan yang digunakan, dan mampu membuat dan mengembangkan bibit.

1. Bahan Baku

Nata dapat dibuat dari limbah air kelapa, limbah kulit nenas dari industri pengalengan, tetes tebu (molases) , filtrat kecambah kacang hijau, santan air kelapa, limbah cair pembuatan tahu (*whey*), air pencucian beras dan lain-lain. Nata yang dibuat dari air kelapa dikenal dengan nama *nata de coco*, nata dari nenas disebut *nata de pina* , nata dari tetes tebu disebut *nata de molases*, sedangkan nata yang dibuat dari limbah air tahu di sebut *nata de soya*.

Ketersediaan dan kemudahan mendapatkan bahan baku secara kontinyu, murah, tidak memerlukan perlakuan lain, dan nata yang dihasilkan memenuhi standar pasar adalah kriteria yang harus diperhatikan untuk menentukan bahan baku mana yang cocok digunakan memproduksi nata. Salah satu bahan baku yang banyak digunakan oleh industri pengolahan nata adalah limbah air kelapa. Limbah ini relatif mudah didapat dan umumnya terbuang dari hasil pengolahan kopra, kelapa parut kering (*desiccated coconut*), industri kecil pengolahan simping, dodol dan jasa pamarutan kelapa di pasar.

Bogor, Cianjur dan Sukabumi adalah sentra industri nata de coco di Jawa Barat. Air kelapa bukan lagi limbah yang mudah didapat dan murah. Tengkulak air kelapa dapat mematok harga dua ratus sampai tiga ratus rupiah setiap liternya. Air kelapa adalah primadona yang diperebutkan. Dengan demikian bisnis ini tidak lagi menjanjikan keuntungan yang besar karena bahan utamanya adalah limbah yang mahal.

Kemampuan untuk terus mengembangkan. bahan baku selain air kelapa adalah langkah yang baik, agar usaha nata dapat langgeng dan tidak tergantung dari satu macam bahan baku. Selain air kelapa, bahan peramu yang digunakan untuk membuat nata adalah gula, ZA dan asam asetat glasial. Gula yang digunakan adalah gula pasir, ZA (*Zink amonium sulfat*) dan asam asetat (CH_3COOH) atau asam cuka. Penggunaan asam asetat pekat dimaksudkan untuk menurunkan pH sampai 3- 4 tanpa banyak menambah volume. Menggunakan asam asetat pekat harus hati-hati, karena dapat mengeluarkan bau yang menyengat, bahaya kalau tertelan, menetes dikulit dan terpercik di mata.

Formula untuk pengembangan bibit dan pembuatan nata lempeng berkembang sejalan dengan kemajuan hasil penelitian dan pengalaman. Dalam modul ini disajikan formula yang murah dan dapat dipraktikkan dengan hasil yang memuaskan.

Tidak menutup kemungkinan diformula lainnya ditambahkan bahan-bahan kimia lain seperti garam Inggris, natrium asetat dan penambahan gula pasir lebih banyak. Perbedaan formula pada dasarnya ditujukan untuk mendapatkan mutu lempeng nata lebih baik seperti warna lebih putih, tebal, renyah dan tidak liat, bibit nata cepat berkembang, nata tidak cepat hancur dan berlubang selama penyimpanan..

2. Bahan Pembantu

Bahan pembantu yang digunakan dalam pembuatan nata terdiri dari koran, karet gelang, karet ban dan sabun colek. Koran yang dibutuhkan adalah koran bekas yang bersih, tidak bolong, rapuh, tidak tercemar kotoran seperti minyak, pestisida, tepung dan lain-lain. Koran berfungsi untuk menutup botol dan penutup loyang selama fermentasi.

Untuk menutup botol bibit digunakan potongan koran 7 x 7 cm, sedangkan untuk menutup loyang selama fermentasi dibutuhkan koran agak lebar, kira-kira satu lembar koran dibagi dua. Koran tersebut dapat digunakan berulang-ulang, asalkan tidak sobek dan berlubang.

Selama pemanenan nata, koran dipisahkan tersendiri dan diusahakan tidak basah karena sisa cairan nata yang tumpah, dan sobek sewaktu membuka karet. Koran selanjutnya dijemur sampai kering. Koran yang kusut dirapikan, dan digulung untuk digunakan kembali. Perlu diingat koran juga sebagai sumber kontaminasi. Untuk itu lakukan sortasi koran yang tercemar jamur. Koran sebelum dipakai dipanaskan dulu diatas kompor atau disetrika (sekaligus merapikan) sebelum koran digunakan untuk menutup loyang dan botol bibit.

Karet gelang berbeda dengan karet ban. Biasanya karet gelang sering digunakan untuk mengikat bungkus dan banyak digunakan untuk mainan anak. Karet ban lebih panjang dan sering dipakai untuk karet ketapel. Karet ban dapat dibuat sendiri dengan memotong karet ban dalam sepeda dengan lebar 1 cm dan panjang disesuaikan ukuran loyang akan digunakan.

Karet gelang digunakan untuk mengikat koran di botol bibit dan loyang fermentasi. Setiap loyang diikat dengan dua karet gelang, yang berfungsi untuk menahan agar permukaan koran penutup tidak kendor dan menghindari menempelnya cairan di koran selama fermentasi.

Karet ban harus dipotong sesuai ukuran panjang dan lebar loyang. Karet ini digunakan setelah loyang yang telah diberi cairan media ditutup dengan koran, kemudian sekeliling bibir loyang diikat dengan karet tersebut. Anda perlu latihan dan hati-hati untuk pekerjaan ini. Bisa-bisa koran sobek, berlubang bahkan cairan panas tumpah sehingga koran basah.

3. Peralatan

Peralatan untuk memproduksi nata de coco terdiri dari peralatan perebus, peralatan fermentasi, peralatan penampung bahan baku dan hasil, peralatan pengukur berat dan volume serta peralatan kebersihan. Berikut disajikan peralatan memproduksi nata de coco untuk kapasitas 50 liter air kelapa atau setara produksi 50 nata lempeng perhari:

No	Jenis Alat	Spesifikasi	Jumlah	Keterangan
Peralatan Perebus				
1	Panci stainless steel	Kap. 60 liter	1	Panci perebus
2	Kompur semawar	Portable kap. 10 liter	1	Kompur minyak tanah bertekanan, lebih cepat panas. Makin besar diameter burner, pengapian makin besar
3	Kompa tangan	Tabung	1	
4	Colokan semawar	Kawat besi, panjang 30 cm	2	Alat penting menjaga agar nozel semawar tidak buntu
5	Corong plastik	Diameter. 10 cm	1	Corong untuk memasukkan minyak dalam tabung semawar
6	Saringan plastik	Diameter 30 cm	2	Digunakan menyaring kotoran

				air kelapa
7	Tongkat besi/kayu	Panjang 120 cm	1	Mengangkat panci perebusan
8	Ember plastik	Kap. 5 liter	2	Ember memasukkan air kelapa ke panci perebus dan wadah busa selama perebusan
Peralatan Fermentasi				
1	Botol sirup ABC	Transparan, kap 630 ml	80	Kapasitas bibit untuk 400 loyang
2	Loyang plastik	Ukuran 31 x 23 x 4 cm	400	Contoh merk dipasar yang kuat lion star, leaf star, komet star
3	Corong plastik	Diameter 10 cm	2	Memasukkan cairan bibit dalam botol
Peralatan Penampung				
1	Jeligen plastik	Kap. 30 liter	30	Menampung air kelapa dari pasar
2	Bak penampungan	Kap. 500 liter	2	Digunakan menampung air kelapa atau nata lempeng
3	Drum plastik	Kap. 100 liter	8	Menampung nata lempeng dan wadah untuk pengiriman
4	Bak plastik	Kap. 10 liter	5	Penampung sementara lempeng saat pemanenan
Peralatan Pengukur				
1	Timbangan	Triple beam Kap. 1000 gr	1	
2	Gelas ukur	Kap. 250 ml	2	Mengukur asam cuka
3	Sendok	Stainless Steel	2	Membantu menakar bahan kimia
4	Gelas ukur	Plastik Kap. 1000 ml	2	Takaran untuk memasukkan cairan untuk bibit dan lempeng
Peralatan Pembersih				
1	Sikat botol	Plastik	5	Pembersih botol
2	Spon pencuci	Busa	5	Mencuci loyang
3	Sapu /sikat		2	Alat kebersihan lantai dan meja

4. Proses Produksi

a. Membuat dan Mengembangkan Bibit

Membuat dan mengembangkan bibit mempunyai arti dan prasyarat kompetensi yang berbeda. Membuat bibit murni berarti anda terlebih dahulu harus mampu :

- ? Membuat media yang cocok untuk mikroba yang akan dibiakan
- ? Melakukan isolasi mikroba yang dimaksud dari biakan campuran
- ? Menyimpan biakan itu pada kondisi yang sesuai untuk mikroba yang bersangkutan

Hasil akhir yang diharapkan membuat bibit adalah tumbuhnya bakteri *A Xylinum* dalam media yang tidak terkontaminasi dan telah diisolasi.

Kompetensi mengembangkan bibit yang dimaksud adalah memperbanyak bibit dari F1 (Filial 1) menjadi turunan sesuai kebutuhan produksi. Pekerjaan ini relatif lebih mudah, anda harus mampu mengkondisikan lingkungan sesuai syarat hidup bakteri, menjaga bibit tidak terkontaminasi, mampu memilih bibit yang baik, dan mengembangkan formula sesuai nutrisi yang dibutuhkan bakteri untuk hidup optimal.

Tanah, udara, kotoran, buah, sayuran dan sebagainya terdapat banyak mikroba yang hidup bercampur satu sama lain. Bila campuran mikroba ini diambil dan dibiakan, maka terjadilah **biakan campuran** (*mix culture*), tetapi bila dari biakan campuran itu dipisahkan satu macam mikroba saja, yang kemudian dibiakan tersendiri maka terjadilah **biakan murni** (*pure culture*). Berikut ini adalah cara pembuatan biakan murni *A Xylinum* dalam media agar dan hasil penangkapan alam.

1). Membuat Biakan Murni *A Xylinum* dalam Media Agar (LIPI- Subang)

a). Bahan

No	Bahan	Jumlah	Keterangan
1	Aquadest	350 ml	Air hasil dari penyulingan sebagai pelarut dari semua bahan
2	Glukosa	7 gr	Sumber bahan makanan dari mikroba jenis karbohidrat
3	Extract yeast	3,5 gr	Sumber bahan makanan yang dapat larut dalam air misalnya karbohidrat, senyawa nitrogen organik, vitamin dan garam - garam.
4	Bacto agar	5,25 gr	Zat pematat, dapat larut dalam larutan dan menjadi padat pada suhu di bawah 45 °C.
5	KH ₂ PO ₄	0,07 gr	Kalium dihidropospat untuk media jenis mikroba autotrof.
6	(NH ₄) ₂ SO ₄	0,03 gr	Amonium sulfat untuk media jenis mikroba autotrof.
7	MgSO ₄	0,0045 gr	Magnesium sulfat untuk media jenis mikroba autotrof.
8	A. Acetat 99%	Secukupnya (sampai pH 3)	Asam cuka untuk menurunkan pH media.

b). Alat

No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Jumlah	Keterangan
1	Tabung reaksi	Kap. 15 ml	12	Tempat biakan agar miring
2	Analytical Balance	Graduation 1 mg	1	Timbangan yang dibutuhkan untuk menimbang bahan dengan berat di bawah 1 gr sampai 1 mg.
3	Beaker glass	1000 ml	1	Wadah untuk memanaskan bahan campuran untuk media.
4	Gelas ukur	500 ml	1	Alat untuk mengukur volume cairan
5	Pipet	10 ml	1	Alat untuk mengambil cairan sampai volume 10 ml
6	Autoclave	Dilengkapi dengan suhu dan tekanan	1	Alat untuk sterilisasi media dengan menggunakan suhu dan tekanan. Suhu 121°C selama 30 menit
7	Inkas	Dilengkapi dng lampu ultra violet	1	Tempat untuk menginokulasi dalam kondisi aseptis
8	Inkubator	Ukuran 2 x 1 x 1 m	1	Tempat untuk menumbuhkan mikroba dalam media yang telah dikondisikan suhu dan kelembaban.
9	Hot plate		1	Pemanas dengan menggunakan sumber listrik.

c). Prosedur Kerja

- ? Formula bahan ditimbang dengan tepat dan benar.
- ? Masing - masing bahan peramu dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan dilarutkan dengan cara memanaskan sambil diaduk di atas pemanas atau *Hot plate*
- ? Media agar dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah disterilkan masing - masing sekitar 5 - 10 ml dan ditutup dengan kapas
- ? Tabung reaksi yang telah diisi media agar, disterilkan dalam *auto clave* selama 15 - 20 menit suhu 121° C pada tekanan 15 Psi
- ? Tabung reaksi tersebut dikeluarkan dari *autoclave* kemudian didinginkan sambil dimiringkan selama 1 malam
- ? Media agar diinokulasi dalam inkas yang telah disterilkan dengan lampu ultra violet selama 30 menit
- ? Tabung media agar ditambahkan asam asetat glasial 99 % satu tetes, lalu dibiarkan meresap dan selanjutnya media tersebut diberi setetes bibit nata kemudian ditutup lagi dengan kapas
- ? Media agar yang telah diinokulasi selanjutnya diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 28 °C selama 2 - 5 hari
- ? Pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam media agar terlihat pada hari ke dua. Selanjutnya media yang positif ditumbuhi bakteri yang dimaksud, dikembangkan dalam media cair sesuai dengan kebutuhan.

2). Membuat Bibit *Acetobacter xylinum* Menangkap dari Alam

Bibit untuk nata dapat diperoleh dari alam secara bebas. Buah-buahan yang mengandung gula dan sayuran yang sudah membusuk merupakan media (tempat tumbuh) yang baik bagi bakteri *Acetobacter xylinum*.

Filtrat nenas sering digunakan sebagai media pertumbuhan untuk membuat biakan murni menangkap dari alam. Cara ini relatif lebih murah dan membutuhkan alat sederhana. Berikut ini adalah cara lain membuat biakan murni *Acetobacter xylinum* menangkap dari alam menggunakan media filtrat nenas :

a). Penyiapan Formula

No.	Bahan	Prosentase (%)	Jumlah	Keterangan
1.	Filtrat nenas	100	4 lt	
2.	MgSO ₄	0,0013	0,052 gr	Magnesium sulfat
3.	KH ₂ PO ₄	0,05	2 gr	Kalium dihidropospat
4.	Ekstrak yeast	0,025	1 gr	Sumber bahan makanan yang dapat larut dalam air misalnya karbohidrat, senyawa nitrogen organik, vitamin dan garam - garam.
5.	ZA	0,03	12 gr	Zink amonium
6.	Gula pasir	10	400 gr	Sumber bahan makanan dari mikroba
7.	Acetid acid	Secukupnya (sampai pH 3)		Asam cuka glasial untuk menurunkan pH

b). Kebutuhan Alat dan Bahan Pembantu

No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Jumlah	Keterangan
1.	Timbangan	Kap. 1000 gr	1	Timbangan untuk menimbang bahan di bawah 1000 gr
2.	Analitical Balance	Graduation 1mg	1	Menimbang bahan dengan berat di bawah 1 mg.
3.	Kompur	Gas/minyak tanah	1	Alat untuk memanaskan campuran bahan dengan bahan bakar minyak/gas
4.	Kain saring	Ukuran 50 x 50 cm	1	Alat untuk memisahkan filtrat hancuran nenas
5.	Blender		1	Alat untuk menghancurkan nenas
6.	Panci	Stainless kap. 5 liter	1	Wadah untuk mendidihkan/merebus bahan

7.	Pisau	Stainless steel	1	Alat untuk memotong
8.	Kertas koran	Ukuran 7 x 7 cm	7	Digunakan menutup botol pada saat inkubasi
9.	Botol	Bening, jenis sirup ABC	7	Wadah media pada saat inkubasi
10.	Gelas ukur plastik	Kap. 1 liter	1	Alat ukur volume

c). Prosedur Kerja

- ? Dua buah nenas lewat masak dikupas, dicuci, dan dipotong - potong.
- ? Potongan buah nenas tersebut, kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender dan ditambahkan dengan 4 liter air
- ? Hancuran nenas kemudian direbus dan setelah mendidih disaring untuk mendapatkan filtratnya. Sebanyak 4 liter filtrat diambil untuk bahan media.
- ? Filtrat dipanaskan sampai mendidih kemudian ditambah dengan bahan kimia seperti formula diatas dan tambahkan Natrium acetat atau sedikit demi sedikit *acetid acid glasial* sampai pH 3.
- ? Masukkan dalam botol steril masing-masing 600 ml dan tiap wadah ditutup dengan kertas koran steril dan diikat dengan karet gelang
- ? Dinginkan dan inkubasikan di ruang inkubasi selama 6 hari.
- ? Penambahan Natrium acetat pada hari ke 3 sudah terlihat pertumbuhan, sedangkan menggunakan asam asetat pertumbuhan terlihat pada hari ke 5.

3). Mengembangkan Bibit

Bibit dari hasil pembuatan kultur murni, selanjutnya dikembangkan sesuai kebutuhan nata lempeng yang akan diproduksi. Bibit nata dalam botol 630 ml berumur 6 hari dapat digunakan untuk menginokulasi 5 loyang (**1 loyang/1 liter membutuhkan 120 ml bibit**).

Kebutuhan bibit untuk memproduksi 50 nata lempeng perhari selama 8 hari kerja, kurang lebih sebanyak 90 botol. Asumsinya adalah 80 botol untuk inokulasi 400 loyang dan 10 botol untuk dikembangkan kembali menjadi 100 botol dan seterusnya.

Umur bibit untuk inokulasi nata lempeng sebaiknya jangan lebih dari 10 hari, karena volume dalam botol berkurang akibat makin menebalnya lapisan nata dalam botol. Kalau bibit tersebut terpaksa digunakan, patokannya bahwa **setiap loyang membutuhkan sekitar 120 ml bibit**. Bibit yang lewat umur tersebut masih bisa digunakan untuk beberapa loyang, tergantung volume cairan bibit yang tersisa.

Perlu diingat, makin lama umur bibit menyebabkan penebalan lapisan nata dalam botol, nutrisi dalam cairan bibit makin berkurang yang mengakibatkan kondisi bibit tidak maksimal, jumlah koloni berkurang yang menyebabkan pembentukan lapisan pada nata lambat serta riskan terhadap kontaminasi jamur. Selain itu menyulitkan dalam pencucian botol.

Apabila suasana tempat produksi telah jenuh oleh bakteri nata dan anda bisa menjaga sanitasi lingkungan tetap bersih dan tidak banyak terkontaminasi dengan mikroba lain, dijamin jarang terjadi kegagalan. Bibit harus diperbarui apabila hasil pembuatan nata lempeng tidak memuaskan. Parameter tersebut adalah pertumbuhan nata lambat, hasil lempengan nata tipis atau tidak jadi semua. Cara mengembangkan bibit secara terperinci dibahas dalam lembar kerja modul ini.

b. Membuat Nata Lempeng

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan nata de coco lempeng adalah air kelapa, nutrisi (sumber karbon dan sumber nitrogen), asam cuka dan *stater* (cairan berisi biakan bakteri *Acetobacter xylinum*). Bakteri ini bukan jenis berbahaya, akan membentuk kapsul yang menjadi lapisan nata. Bahan sumber karbon yang biasa digunakan adalah gula pasir, sedangkan sumber nitrogen misalnya ekstrak taoge, amonium fosfat dan amonium sulfat. Secara garis besar pembuatan nata dilakukan dengan merebus air kelapa sampai mendidih dan ditambahkan bahan-bahan peramu. Asam cuka pekat ditambahkan sampai larutan mencapai pH 3-4, atau dapat dikatakan bahwa media air kelapa tersebut menjadi sangat asam.

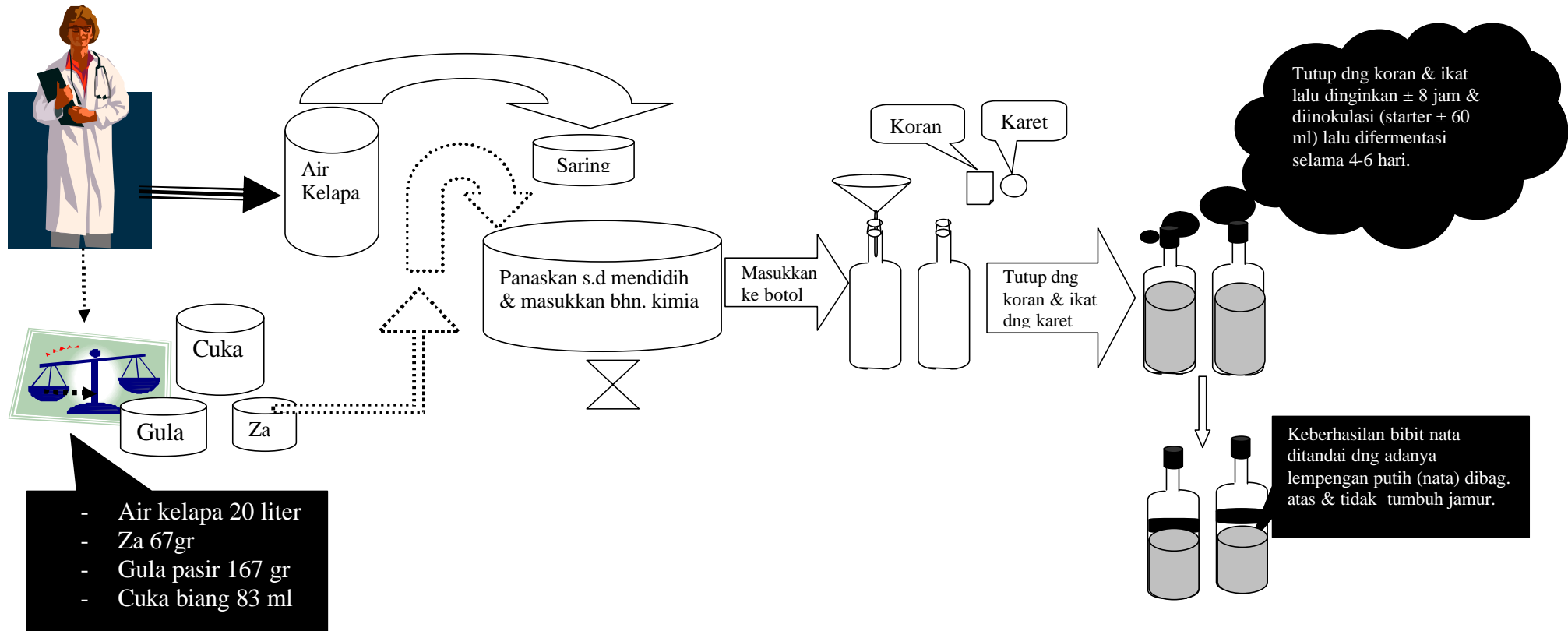
Selanjutnya larutan tersebut dalam keadaan panas dituangkan dalam wadah (loyang persegi) yang telah disterilkan dan bebas mikroorganisme. Loyang yang telah berisi larutan segera ditutup dengan koran bersih dan diikat dengan karet. Setelah media air kelapa dingin (suhu kamar) kira-kira 7 jam, ditambahkan starter *Acetobacter xylinum* sebanyak 120 ml untuk tiap liter media dan wadah ditutup kembali dengan koran.

Inkubasi dilakukan selama 8 hari dalam ruangan yang telah dikondisikan suhu, kelembaban dan kebersihan lingkungannya. Ruang fermentasi diusahakan tertutup, kering dan tidak ada aktivitas orang yang lalu lalang. Pada saat inkubasi inilah terjadi proses fermentasi, yaitu terbentuknya lapisan nata dipermukaan media. Pembentukan lapisan nata berlangsung secara bertahap, yaitu yang semula tipis semakin lama semakin tebal.

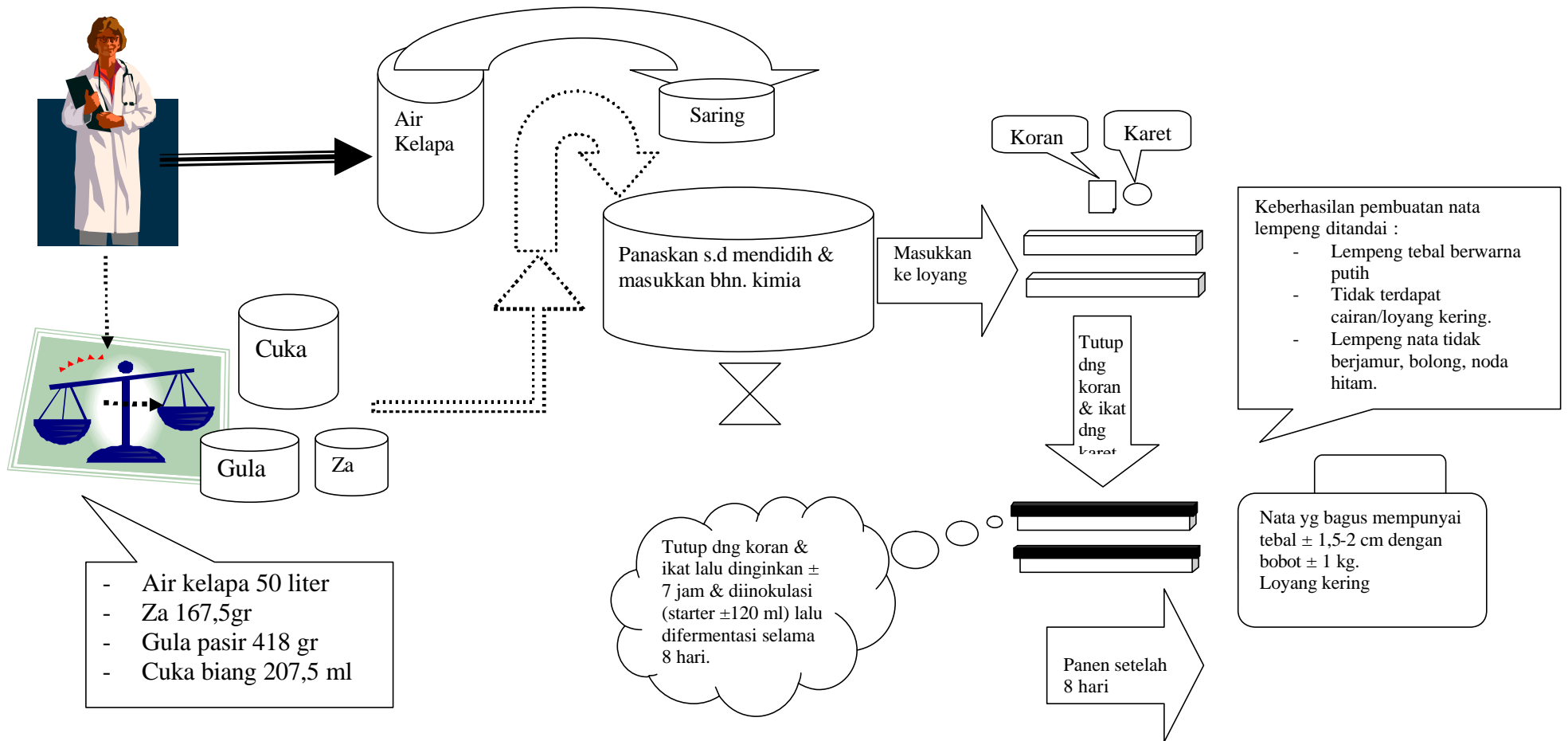
Pemanenan dilakukan pada saat ketebalan mencapai 1,5- 2 cm. Dalam kondisi normal fermentasi selama 8 hari sudah mencapai ketebalan yang dimaksud. Kriteria keberhasilan panen nata lempeng yaitu ketebalan rata, lempengan tidak berlapis, warna putih kekuningan, tidak terdapat koloni jamur dan lempeng nata berlubang. Indikator keberhasilan lainnya, apabila tidak terdapat cairan media yang tersisa dalam loyang

Lempengan nata yang dihasilkan atau baru dipanen rasanya sangat asam. Sortasi dilakukan sebelum lempengan tersebut dimasukan dalam wadah penampungan. Jangan mencampurkan lempengan yang bagus dengan yang jelek. Nata yang terkontaminasi dengan jamur, berlubang, tipis dipisahkan sendiri atau segera dipotong-potong menjadi potongan kecil (dadu). Segera buang potongan-potongan nata yang terkontaminasi jamur.

Lapisan tipis yang terdapat di lempengan nata selanjutnya dibersihkan dengan cara mengerok atau menggosok dengan kertas koran. Lempengan nata dipotong-potong persegi (kira-kira 1-1,5 cm) kemudian dipres atau direbus berkali-kali untuk menghilangkan asamnya. Nata decoco yang terasa tawar ini siap untuk diolah lebih lanjut. Gambar berikut adalah alur proses pengembangan bibit dan pembuatan nata lempeng.



ALUR PROSES PENGEMBANGAN BIBIT NATA



ALUR PROSES PEMBUATAN NATA LEMPENG

c. RANGKUMAN

- ? Nata de coco adalah *Bacterial cellulosa* atau selulosa sintetis yang merupakan hasil sintesa dari gula oleh bakteri pembentuk nata yaitu *Acetobacter xylinum*. Dalam medium cair bakteri ini membentuk suatu lapisan atau massa yang dapat mencapai ketebalan beberapa sentimeter, bertekstur kenyal, warna putih kekuningan.
- ? *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dengan baik pada kondisi aerob, yaitu perlu adanya oksigen bebas dari udara dan dalam suasana asam (pH 3-4).Tumbuh optimal pada suhu 28- 32 °C.
- ? Nata dapat dibuat dari limbah air kelapa, limbah kulit nenas dari industri pengalengan, tetes tebu (molases) , filtrat kecambah kacang hijau, santan air kelapa, limbah cair pembuatan tahu (*whey*), air pencucian beras dan lain-lain.
- ? Nata yang dibuat dari air kelapa dikenal dengan nama *nata de coco*, nata dari nenas disebut *nata de pina* , nata dari tetes tebu disebut *nata de molases*, sedangkan nata yang dibuat dari limbah air tahu di sebut *nata de soya*.
- ? Keberhasilan dalam pembuatan nata de coco dipengaruhi oleh *viabilitas* bakteri, kandungan nutrisi media air kelapa dan lingkungannya. *Viabilitas* bakteri yang baik akan menghasilkan nata yang baik dan cepat.
- ? Kandungan nutrisi yang cukup terutama gula sebagai sumber karbon untuk bahan baku pembentukan nata sangat diperlukan. Demikian pula ketersediaan sumber nitrogen dan mineral, walaupun tidak digunakan langsung pembentuk nata, sangat diperlukan untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*.
- ? Secara garis besar pengembangan bibit dan pembuatan nata lempeng dilakukan dengan merebus air kelapa sampai mendidih dan menambahkan bahan-bahan peramu. Memasukkan ramuan media dalam wadah (botol/loyang), pemberian bibit (inokulasi), pemeraman (fermentasi) dan pemanenan.

d. TES FORMATIF

1. Sebutkan bahan utama yang dapat digunakan untuk membuat nata lempeng.
2. Sebutkan bahan peramu (nutrisi) yang digunakan untuk mengembang biakan bibit (starter) dan nata lempeng. Sebutkan tujuan penambahan asam cuka glasial dalam pembuatan nata de coco .
3. Jelaskan tujuan selama fermentasi loyang ditutup dengan koran, bagaimana jika ditutup dengan plastik .
4. Sebutkan tahapan-tahapan proses dalam mengembangkan bibit dan membuat nata lempeng .
5. Sebutkan kriteria keberhasilan dalam pengembangan bibit dan pembuatan nata lempeng.
6. Sebutkan syarat tumbuh bakteri *Acetobacter xylinum* yang berperan dalam memproduksi nata.
7. Apabila anda memproduksi nata 50 lempeng tiap hari dan panen dilakukan 8 hari sekali, berapa botol bibit (600 ml) yang dibutuhkan ?
8. Sebutkan tindakan yang perlu dilakukan pada saat bibit maupun nata lempeng difermentasi.
9. Sebutkan tahapan proses dalam pengembangan bibit dan pembuatan nata yang perlu diperhatikan dan memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja yang dapat membahayakan.
10. Jelaskan tindakan yang harus anda lakukan untuk menghindari kemungkinan bahaya yang terjadi pada pertanyaan no 9 di atas.

e. KUNCI JAWABAN

1. Nata dapat dibuat dari limbah air kelapa, limbah kulit nenas dari industri pengalengan, tetes tebu (*molases*), filtrat kecambah kacang hijau, santan air kelapa, limbah cair pembuatan tahu (*whey*), air pencucian beras dan lain-lain.
2. Bahan- bahan peramu yang digunakan adalah Za, Gula dan Asam asetat glasial. Fungsi asam asetat pekat adalah untuk menurunkan keasaman media menjadi pH 3 - 4 yang sesuai dengan syarat tumbuh *Acetobacter xylinum*.
3. Bakteri *Acetobacter xylinum* adalah bakteri aerob yang membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya. Penggunaan penutup koran dimungkinkan karena koran terdapat pori-pori sedangkan plastik akan menghambat pertumbuhan bakteri karena tidak terjadinya aerasi udara.
4. Tahapan proses pengembangan bibit dan pembuatan nata lempeng sama. Perbedaannya untuk bibit media difermentasi dalam botol gelas dan dijaga tidak terjadi kontaminasi jamur, sedangkan pada pembuatan nata lempeng digunakan loyang. Proses tahapan sebagai berikut :
 - ? Penyiapan bahan baku (penyaringan dan pengukuran volume)
 - ? Penimbangan bahan peramu sesuai dengan formula
 - ? Perebusan bahan utama dan pencampuran bahan peramu
 - ? Pewadahan dalam botol dan loyang
 - ? Inokulasi bibit bakteri *Acetobacter xylinum* sesuai kebutuhan
 - ? Fermentasi
 - ? PemanenanPerlu diingat bahwa bibit yang tercemar jamur tidak boleh digunakan sebagai stater pembuatan nata lempeng atau untuk dikembangkan kembali.
5. Kriteria keberhasilan dalam pengembangan bibit yaitu terbentuknya lapisan nata pada permukaan cairan, tidak terdapat jamur dan tidak terdapat ruang kosong antara lapisan nata dengan cairan. Sedangkan kriteria keberhasilan dalam pembuatan lempeng yaitu terbentuknya nata berwarna putih kekuningan, tidak terdapat jamur dan noda dengan ketebalan 1,5-2 cm, permukaan sempurna/ tidak cacat, cairan dalam loyang hampir tidak ada /kering.

6. *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dengan baik pada kondisi aerob, yaitu perlu adanya oksigen bebas dari udara dan dalam suasana asam (pH 3-4).Tumbuh optimal pada suhu 28- 32 °C.
7. Bibit nata dalam botol 600ml /120 ml/tiap loyang = 5 loyang Kebutuhan untuk 50 loyang adalah 10 botol. Sedangkan kebutuhan 8 hari adalah 10 botol x 8 kali proses = 80 botol bibit nata.
8. Tindakan yang perlu dilakukan saat dilakukan fermentasi antara lain :
 - Menjaga ruang fermentasi kering dan bersih
 - Suhu ruangan dipertahankan konstan 32° C
 - Mengurangi cahaya sinar matahari masuk langsung diruang fermentasi
 - Ruang fermentasi terpisah dari ruang pengolahan
9. Kegiatan proses produksi yang perlu diperhatikan dan potensi menimbulkan kecelakaan kerja antara lain :
 - Kegiatan penerimaan bahan baku air kelapa
 - Pencucian botol
 - Pengukuran dan penambahan asam asetat pekat dalam larutan
 - Pengoperasian kompor semawar
 - Pengangkatan larutan media yang telah direbus
 - Pengisian media dalam botol atau loyang
10. Tindakan yang dilakukan untuk menghindari kemungkinan kecelakaan kerja seperti contoh di atas adalah :
 - Mengangkat dan menurunkan jeligen air kelapa dengan posisi yang benar agar tangan tidak kesleo, kaki tertimpa jeligen , jeligen pecah dan air kelapa tumpah
 - Botol diseleksi jangan ada yang pecah, retak, membuang botol pecah pada wadah yang tersedia.
 - Gunakan masker dan droping pipet untuk mengukur asam asetat pekat. Jangan tertelan, terpecik dimata dan tumpah
 - Kompor semawar harus sering dibersihkan. Cek slang minyak tanah apakah ada kebocoran. Buang angin terlebih dahulu sebelum mengganti minyak tanah dalam tabung
 - Jangan segera menghidupkan semawar yang tiba-tiba mati dan masih keluar asap putih. Api akan menyambar wajah anda.
 - Gunakan lap atau tongkat untuk mengangkat panci perebus. Lakukan berdua. Angkat hati-hati jangan tumpah. Larutan ini berbau menyengat. Jangan terus menerus menghisap selama perebusan dan mengisikan dalam botol dan loyang. Gunakan masker dan sesering mungkin menghirup udara segar.

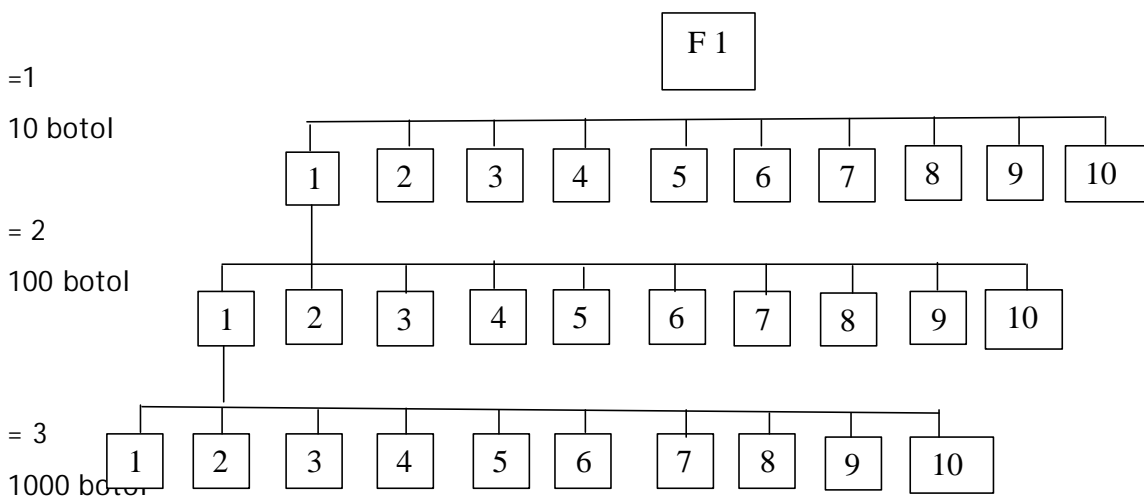
1. MENGENGEMBANGKAN BIBIT NATA DE COCO (*Acetobacter xylinum*)

Berikut adalah langkah kerja yang harus diikuti untuk mengembangkan bibit nata de coco



BAGAIMANA MENGENGEMBANGKAN BIBIT

Pengertian ! Kultur murni F1 yang telah dibuat dalam satu botol ukuran 630 ml (botol sirup ABC) dapat dikembangkan menjadi 10 botol. Sepuluh botol tersebut dikembangkan menjadi 100 botol dan seterusnya . Lihat diagram berikut :



a. Penyiapan Formula

No.	Bahan	Jumlah
1.	Air Kelapa	20 liter
2.	Za	67 gr
3.	Gula	167 gr
4.	Asam Asetat Pekat	83 ml

Catatan :

- ? Formula 20 liter air kelapa membutuhkan bibit F1 : 3 - 4 botol .
- ? 20 liter ramuan di atas dimasukkan dalam 34 botol masing-masing volumenya 540 ml.
- ? Tiap botol (540 ml) membutuhkan 60 ml bibit F1 untuk inokulasi .
- ? Tiap botol (600 ml) bibit dipergunakan untuk menginokulasi 5 loyang dalam pembuatan nata lempeng (tiap loyang membutuhkan bibit sebanyak 120 ml).

b. Kebutuhan Alat dan Bahan Pembantu

No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Jumlah	Keterangan
1.	Timbangan	Kap. 1000 gr	1	Timbangan untuk menimbang bahan di bawah 1000 gr
2.	Kompor	Gas/minyak tanah	1	Alat untuk memanaskan campuran bahan dengan bahan bakar minyak/gas
3.	Corong	Plastik	2	Alat untuk memasukkan air kelapa dan minyak tanah
4.	Kain saring	Ukuran 50 x 50 cm	1	Alat untuk memisahkan filtrat hancuran nenas
5.	Panci	Stainless kap. 30 liter	1	Wadah untuk mendidihkan/merebus bahan
6.	Pisau	Stainless steel	1	Alat untuk memotong
7.	Kertas koran	Ukuran 7 x 7 cm	34	Digunakan menutup botol pada saat inkubasi
8.	Botol	Botol jenis sirup ABC	34	Wadah media pada saat inkubasi
9.	Gelas ukur plastik	Kap. 1 liter	1	Alat ukur volume
10.	Sikat botol	Plastik	1	Alat untuk membersihkan botol
11.	Karet gelang	Warna merah /coklat	34	Alat untuk mengikat koran pada botol
12.	Pengaduk	Kayu	1	Alat untuk mengaduk air kelapa pada saat penggodogan

c. Penyiapan Botol

- ? Botol yang digunakan adalah botol sirup 630 ml, diusahakan tidak cacat (bibir botol tidak pecah, retak, dan lain-lain), tidak terdapat kotoran dan minyak di dalamnya, botol bening (transparan) dan botol warna gelap (coklat, hijau) tidak dianjurkan karena menyulitkan untuk mengidentifikasi bibit yang baik.
- ? Botol yang sudah dipilih, direndam dan dicuci menggunakan sabun colek dan air.



Cara pencuciannya, basahi terlebih dahulu dengan air dan cuci dengan sabun. Untuk menghilangkan kotoran di dalam botol, gunakan sikat botol, kemudian dikocok-kocok sampai bersih. Untuk kotoran yang ada di luar, digosok menggunakan sabut penggosok atau spon busa sampai tidak terdapat lagi kotoran yang menempel.

- ? Bilas dengan air bersih sampai tidak ada kotoran dan busa sabun. Botol yang telah dicuci ditempatkan di atas loyang/ bak dengan posisi terbalik, bertujuan untuk mempercepat hilangnya air sisa dari pencucian. kemudian dijemur.



? Botol kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai betul-betul kering dan tidak terdapat tetesan air.

? Setelah kering, dapat digunakan menjadi tempat bibit. Bila botol yang sudah bersih tersebut jumlahnya banyak dan tidak semuanya digunakan, botol dapat disimpan dalam

keadaan terbalik atau dapat juga disimpan di tempat bersih dengan menutup bibir botol dengan kertas koran dan diikat dengan karet. Cara ini dimaksudkan untuk menghindari kontaminasi debu yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang diharapkan.

? Mencuci botol bekas bibit terlebih dahulu harus membuang lempengan nata yang terdapat di dalam botol. Caranya gunakan kawat yang ujungnya dibelokan. Kaitkan dan tarik sedikit-sedikit lempeng nata sampai terbuang semuanya. Selanjutnya botol dibersihkan seperti cara di atas.

d. Proses Pembuatan Bibit



? Air kelapa disaring dengan kain saring atau saringan plastik agar bersih dari kotoran ampas kelapa, potongan daging kelapa, batok, sabut, kerikil dan lain-lain

? Ukur air kelapa sebanyak 20 liter, tempatkan dalam panci (email/stainless steel) dan panaskan sampai mendidih. Selama perebusan tutup panci dibuka. Buanglah

busa yang terbentuk selama pemanasan dengan saringan plastik. Tempatkan busa dan kotoran yang mengapung pada wadah tersendiri.



? Siapkan bahan-bahan peramu (zat kimia) untuk bibit sambil menunggu air kelapa mendidih. Takaran bahan kimia sesuai dengan formula tabel di atas. Hati-hati menuangkan asam cuka glasial. Jangan tumpah dan terpercik di mata.

? Setelah air kelapa mendidih, masukkan bahan-bahan peramu (Za dan gula) kemudian diaduk sampai larut. Asam cuka dimasukkan paling akhir. (**hati-hati ! timbul bau menyengat!**). Matikan api dan angkat panci tersebut.



- ? Isilah (dengan bantuan corong dan gelas ukur plastik) 34 botol tersebut dengan 540 ml ramuan bibit. Hindarkan menghirup uap panas berbau asam menyengat terus menerus.

bertujuan untuk mengurangi kontaminasi yang dapat menghambat pertumbuhan *Acetobacter xylinum*.

- ? Tutup segera dengan lembaran kertas koran di permukaan botol. Koran sebelum digunakan harus di jemur dan dipanaskan sebentar diatas bara api Perlakuan ini



- ? Simpan selama 7 jam sampai suhu ruangan. Buka tutup koran dan masukkan sebanyak 60 ml cairan dari botol bibit biakan murni yang telah disediakan. Gunakan corong dan takaran untuk membagi. **Ingat ! satu botol bibit biakan 600ml untuk 10 botol. Lakukan dengan cepat dan aseptis untuk menghindari kontaminasi. Jangan ada cairan yang tercecer atau tumpah.**



- ? Tutup botol dengan potongan koran ukuran 7x7 cm dan ikat dengan karet. Botol yang telah diinokulasi dengan biakan murni disimpan (*inkubasi*) selama 6 hari (di ruang yang tidak terkena langsung sinar matahari dengan suhu ruang 28^o -32^oC). **Ingat ! potongan koran juga harus dipanaskan. Masukkan dalam oven suhu 100^oC selama 10 menit.**




- ? Setelah diinkubasi selama 6 hari, bibit tersebut dapat digunakan untuk inokulasi media pembuatan nata lempeng. Lakukan sortasi sebelum digunakan untuk bibit nata lempeng. Satu botol (600 ml) digunakan untuk lima loyang (5 liter). Rata-rata tiap loyang diberikan bibit sebanyak 120 ml.

? Kriteria bibit yang baik yaitu terbentuknya lapisan nata pada permukaan cairan, tidak terdapat jamur dan tidak terdapat ruang kosong antara lapisan nata dengan cairan. Bibit tersebut dapat dikembangkan kembali sampai 8 kali. Berdasarkan pengalaman, bibit dapat bertahan sampai 5 bulan. Gunakan biakan baru apabila hasil nata lempeng tipis.

Ingat!! Jangan menggunakan bibit yang tercemar jamur, walaupun masih dalam bentuk koloni dan lapisan nata dipermukaan tidak seragam dengan yang lain (lebih tipis), penampakan cairan bibit jernih dan terdapat ruang kosong antara lapisan nata dan cairan.

f. LEMBAR KERJA 2

STANDARD OPERATING PROCESS (SOP) MEMPRODUKSI NATA LEMPENG

Produk yang akan dihasilkan		Bahan dan Formula			Peralatan		Teknik Proses		Kriteria Unjuk Kerja
Jenis Produk	Spesifikasi Produk	Formula 50 liter			Peralatan Utama dan Penunjang	Jumlah (buah)	Tahapan Proses	Waktu (menit)	
		Bahan	%	Gr/ ml					
 <p>Nata lempeng</p>	? Warna putih kekeruhan ? Ketebalan 1,5 -2cm ? Tidak terdapat jamur /noda ? Permukaan tidak cacat/sempurna	Bahan Utama			Peralatan Utama		? Penyiapan Alat ? Penyiapan bahan ? Penyiapan dan pencucian loyang ? Penyaringan air kelapa ? Penimbangan bahan kimia dan pengukuran air kelapa ? Perebusan ? Pemasukkan dalam loyang ? Inokulasi bibit ? Fermentasi (6 hari) Total	10 10 45 15 15 15 30 45 30 200 menit	? Melaksanakan SOP personalia ? Melaksanakan sanitasi ruangan dan alat ? Peralatan proses dicek dan siap digunakan. ? Loyang disiapkan sesuai kriteria mutu loyang yang baik ? Loyang dicuci sampai tidak terdapat kotoran ? Loyang dijemur sampai kering dan digosok dengan lap bersih ? Koran disiapkan dan dijemur ? Formula telah dihitung sesuai kebutuhan ? Bahan baku dan bahan tambahan memenuhi syarat mutu ? Masing-masing jenis bahan tambahan ditimbang secara tepat ? Air kelapa disaring dari kotoran dan diukur sesuai formula ? Perebusan dilakukan sampai mendidih dan busa dibuang ? Pemasukkan bahan kimia sesuai dengan sifat bahan ? Pemasukkan cairan bibit ke dalam loyang sesuai dengan volume yang telah ditentukan ? Pendinginan sampai dengan suhu kamar (7 jam) dalam kondisi loyang tertutup koran ? Pemberian bibit <i>Acetobacter xylinum</i> dalam kondisi aseptis ? Loyang segera ditutup dengan koran dan diikat dengan karet gelang ? Fermentasi dilakukan selama 8 hari dalam ruangan sesuai kondisi hidup optimal bakteri <i>A. xylinum</i> ? Melakukan seleksi nata lempeng hasil panen sesuai kriteria mutu.
		? Air kelapa	100	50 liter	- Loyang ukuran 31 x 23 x 4 cm	50			
		? Gula	0,835	418 gr	- Panci 60 lt (stainless)	1			
		? ZA	0,335	167,5 gr	- Kompor	1			
		? Asam asetat	0,415	207,5 ml	- Timbangan Kap. 1 Kg	1			
					Peralatan Penunjang				
					- Pengaduk	1			
					- Saringan plastik	1			
					- Gelas ukur plastik 1 liter	1			
					- Spon busa	1			
			- Koran 36 x 28 cm	50					
			- Karet gelang	100					

2. MEMPRODUKSI NATA LEMPENG

Berikut adalah langkah kerja yang harus diikuti untuk memproduksi nata lempeng :

a. Penyiapan Formula

No.	Bahan	Jumlah
1.	Air kelapa	50 liter
2.	Za	167 gr
3.	Gula pasir	418 gr
4.	Asam asetat glasial	207,5 ml

Catatan :

- ? Formula 50 liter air kelapa untuk 50 loyang, jadi nata lempeng sekitar 50 Kg
- ? 50 liter ramuan di atas dimasukkan dalam 50 loyang masing-masing diisi 1 liter.
- ? Tiap botol (600 ml) bibit dipergunakan untuk menginokulasi 5 loyang dalam pembuatan lempeng nata (tiap loyang membutuhkan bibit sebanyak 120 ml).
- ? Penggunaan bibit sebanyak 10 botol untuk 50 liter.

b. Kebutuhan Alat dan Bahan Pembantu

No.	Jenis Alat	Spesifikasi	Jumlah	Keterangan
1.	Loyang	Ukuran 31 x 23 x 4 cm	400	Untuk memfermentasi air kelapa sehingga membentuk lembaran nata 8 hari x 50 loyang
2.	Timbangan	Kap. 1000 gr	1	Timbangan untuk menimbang bahan di bawah 1000 gr
3.	Kompur Semawar	Portable kap. 10 l minyak tanah	1	Alat untuk memanaskan campuran bahan dengan bahan bakar minyak/gas
4.	Corong	Plastik	2	Alat untuk memasukkan air kelapa dan minyak tanah
5.	Saringan	Plastik Diameter 30 cm	2	Alat untuk memisahkan kotoran
6.	Kompa tangan		1	Peralatan pompa kompor minyak
7.	Panci	Stainless kap. 60 liter	1	Wadah untuk mendidihkan/merebus bahan
8.	Bak	Plastik Kap. 30 l	3	Wadah at penampung nata lempeng
9.	Kertas koran	Ukuran 36 x 28 cm	50	Digunakan menutup loyang selama fermentasi
10.	Gelas ukur plastik	Kap. 1 liter	1	Alat ukur volume menuang cairan dalam loyang
11.	Kain lap		3	Digunakan untuk membersihkan loyang
12.	Karet ban	Sesuai ukuran loyang	50	Digunakan untuk mengikat koran pada loyang
13.	Karet Gelang		100	Mengikat loyang agar koran tidak menempel di media
14.	Pengaduk	Kayu	1	Alat untuk mengaduk air kelapa pada saat penggodogan

c. Penyiapan Alat

1. Loyang



? Loyang yang digunakan adalah loyang kecil ukuran 31 x 23 x 4 cm diusahakan loyang tersebut tidak cacat, permukaan dasar halus, tidak pecah dan tidak terdapat kotoran. Loyang yang sudah dipilih, dicuci menggunakan sabun dan air bersih.



? **Cara pencuciannya**, basahi loyang dengan air bersih dan cuci dengan sabun. Gunakan penggosok/spon busa sampai tidak terdapat lagi kotoran yang menempel. Bilas dengan air bersih sampai tidak ada kotoran. *Busa yang berlebihan, akan meninggalkan noda setelah loyang kering dan mengganggu pertumbuhan bakteri.*



? Setelah loyang bersih, kemudian dijemur di bawah sinar matahari dalam keadaan tengkurap agar air sisa pencucian yang masih menempel akan cepat hilang. Penjemuran dilakukan minimal 4 jam dan sampai kering betul..



? Lakukan pembalikan loyang selama penjemuran. Sebaiknya loyang dijemur di rak penjemuran atau lantai jemur. Hindari kontaminasi dengan kotoran dan tanah yang menempel. Kumpulkan loyang yang kering dan tumpuk ditempat yang bersih.



? Loyang yang telah dijemur tersebut digosok dengan kain bersih sampai tidak terdapat noda atau sisa air yang masih menempel. Lakukan pengosokan dengan teliti, terutama bagian sudut loyang. Loyang bersih dan mengkilat. Loyang yang sudah bersih kemudian diikat kanan kirinya dengan karet gelang sebanyak 2 buah.

2. Koran



- ? Koran yang digunakan harus bersih (tidak lapuk, bekas minyak, tidak basah, sobek dan bolong). Koran berfungsi untuk menutup loyang. Koran juga perlu "*disterilisasi*" sebelum digunakan untuk penutup. Caranya dapat dijemur bersama-sama dengan loyang atau dipanaskan di atas kompor atau disetrika. Gunakan koran cukup satu lembar setiap loyang.

3. Alat Perebus



- ? Panci yang digunakan sebaiknya kapasitas 60 liter yang tahan karat (*stainless steel*). Panci jenis ini harganya relatif mahal. Panci email blurik (warna kebiru-biruan) dapat digunakan sebagai alternatif, dan jangan gunakan panci alumunium, karena cepat rusak dan tidak tahan asam.

- ? Kompor yang digunakan sebaiknya kompor semawar yang bertekanan, portable kapasitas 10 s/d 20 liter, penggunaan kompor ini lebih cepat dan menghemat waktu. Gunakan burner (pembakar) yang ukurannya lebih besar, agar lebih cepat dalam perebusan.

4. Tempat Pemeraman (Fermentasi)



Tempat pemeraman diusahakan dalam ruangan yang bersih dan sudah terkondisi dengan asam. Ruangan diusahakan dapat menampung sebanyak mungkin loyang, makin luas ruangan yang dibuat makin banyak jumlah yang dapat ditampung. Untuk menghemat biaya tidak perlu menggunakan rak, cukup loyang ditumpuk di atas papan. Untuk loyang tipis (tinggi 4 cm) tumpukan dapat dilakukan untuk 12 loyang.

Ruangan pemeraman harus dipisahkan tersendiri dari kegiatan pengolahan. Usahakan tidak terlalu banyak cahaya langsung dari sinar matahari yang masuk dalam ruangan. Ruangan agak gelap dan selalu dalam kondisi kering dan hangat. Gunakan lampu pijar untuk menghangatkan ruangan

5. Tempat Penyimpanan Air Kelapa dan Hasil Nata Lempeng



? Tempat penyimpanan air kelapa usahakan dekat dengan akses jalan. Menampung sekurang - kurangnya 60 jeligen (kapasitas 30 liter) untuk 1 kali pengiriman.

? Air kelapa yang tercecceer ditempat penampungan dapat menimbulkan bau yang tidak sedap. Jaga kebersihan dan sesering mungkin membilas dengan air dan alirkan ke selokan.



? Penampungan nata lempeng berupa drum plastik silinder yang dapat menampung maksimal 100 lempeng nata.

d. Proses Pembuatan Nata lempeng



? Hal yang harus diperhatikan selama menampung air kelapa adalah tidak tercecceer/tumpah selama menuangkan dalam bak. Lakukan penyaringan untuk membuang kotoran. Ukur pH dan TSS (*Total Soluble Solid*) menggunakan *hand refraktometer*. Air kelapa yang baik pH 3 dan TSS 2%.



? Air kelapa disaring kembali dengan saringan plastik yang lebih halus agar bersih dari kotoran ampas kelapa, potongan daging kelapa, batok, sabut, kerikil dan lain-lain. Ukur air kelapa sebanyak 50 liter, tempatkan dalam panci dan panaskan sampai mendidih. Buanglah busa yang terbentuk selama pemanasan dengan saringan plastik.

? Siapkan bahan-bahan peramu (zat kimia) sambil menunggu air kelapa mendidih. Takaran bahan kimia sesuai dengan formula tabel di atas. Hati-hati menuangkan asam cuka glasial. Jangan tumpah dan terpercik di mata.



? Setelah air kelapa mendidih, masukkan bahan-bahan peramu (Za dan gula) kemudian diaduk sampai larut, buih yang terbentuk dibuang. Asam cuka dimasukkan paling akhir. **(hati-hati ! timbul bau menyengat!)**. Matikan api dan angkat panci tersebut .



- ? Masukkan ramuan tersebut dalam loyang (dengan bantuan gelas ukur plastik) sebanyak 1000 ml. Pengisian ramuan ini di ruang fermentasi dan dilakukan dengan secepat mungkin (masih panas) untuk menghindari masuknya mikroba yang tidak diharapkan. Usahakan ramuan/ media tidak tercecer waktu memasukkan dalam loyang.



- ? Tutup dengan kertas koran di permukaan loyang. Lakukan dengan hati-hati. Usahakan koran tidak menyentuh ramuan (media) agar tidak basah. Karet ban segera dipasang disekeliling loyang .

? Kemudian loyang ditumpuk dengan cara menyilang. Maksimal tumpukan 12 loyang, tiap tumpukan harus diberi jarak untuk memudahkan pemberian bibit. Menumpuk bukan pekerjaan gampang. Usahakan permukaan cairan rata dan gunakan lipatan kertas koran untuk menganjal agar tumpukan benar-benar rata permukaannya.



- ? Simpan selama 7 jam sampai media dalam loyang dingin (bersuhu ruangan). Buka tutup koran selebar mulut botol hal ini dilakukan untuk mengurangi kontaminasi udara bebas dan masukkan sebanyak 120 ml cairan bibit. Loyang ditutup kembali dan rapikan posisi loyang agar permukaan tetap rata. **Ingat satu botol bibit (600 ml) untuk 5 loyang. Anda perlu latihan terus untuk menuang tanpa takaran!!**



- ? Loyang yang telah diinokulasi dengan bibit kemudian di fermentasi. Ruang fermentasi diusahakan tidak terkena langsung sinar matahari dan suhu ruang dikondisikan 28^o -32^oC. Usahakan lantai selalu kering dan hindarkan orang lalu lalang di ruang ini.

? Gunakan lampu pijar untuk membantu memanaskan ruangan selama musim hujan. Selama fermentasi tumpukan loyang tidak boleh terkena guncangan atau dipindah-pindahkan, karena dapat menyebabkan lempengan nata berlapis



? Pemanenan dilakukan setelah fermentasi selama 8 hari. Untuk menghindari ruangan fermentasi basah akibat cairan nata yang tumpah dan tercecer, loyang di bawa keluar ruangan fermentasi. Kemudian karet ban, koran dan karet gelang penahan koran dilepaskan secara hati - hati dan dipisahkan masing-masing dan dijemur. Usahakan koran tidak rusak, sobek dan basah.

? Nata lempeng dipisahkan dari loyang. Lakukan pemilahan nata yang memenuhi kriteria mutu dan yang cacat (bopeng, berlubang). Tempatkan dalam wadah yang berbeda. Media yang tidak jadi atau yang tersisa ditampung dalam bak sendiri. Cairan nata yang tidak jadi dan tercemar jamur segera dibuang jauh dari ruang fermentasi.



? Kriteria panen lempeng nata yang baik yaitu terbentuknya nata berwarna putih, tidak terdapat jamur dan noda dan dengan ketebalan 1,5 - 2 cm, permukaan rata sempurna dan tidak ada cacat. Cairan yang tersisa diloyang fermentasi hampir tidak ada /kering.



? Hasil panen sebelum dimasukkan ke dalam bak penampungan terlebih dahulu diseleksi, sesuai dengan kriteria mutu. Nata yang terpilih dimasukkan dalam bak dan direndam dengan air bersih .

? Kerusakan yang sering terjadi selama penyimpanan dalam bak penampungan adalah nata berlubang, lempeng nata mudah sobek, berjamur dan berubah warna menjadi kemerahan, bau busuk dan lempeng nata hancur menjadi air kembali. Nata lempeng yang tidak terendam selama penyimpanan, pada permukaannya ditumbuhi jamur dan akan menyebabkan kebusukan.

Ingat!! Jangan menggunakan bibit yang tercemar jamur, walaupun masih dalam bentuk koloni dan lapisan nata dalam botol permukaannya tidak seragam dengan yang lain (lebih tipis) waktu melakukan inokulasi membuat nata lempeng

KEGIATAN BELAJAR 2

MENGOLAH NATA de COCO

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Peserta diklat dapat mengolah nata lempeng menjadi nata sirup dalam kemasan cup

b. Uraian Materi

Hasil pemanenan diperoleh nata de coco mentah, rasa asam dan dalam bentuk lempengan. Proses selanjutnya lempengan dipotong menjadi potongan berbentuk dadu berukuran 1x1 cm atau tergantung ukuran yang diminta. Berwarna putih, kadang-kadang agak kekuningan. Setelah dilakukan netralisasi rasanya tawar.

Nata de coco yang ada dipasaran adalah produk yang siap dikonsumsi, yang diolah dengan penambahan gula, pewarna, berbagai macam essence, penambahan bahan pengawet dan dikemas dalam berbagai bentuk kemasan seperti kantong plastik, cup dan kaleng. Jenis produk olahan antara lain puding, nata decoco dalam agar, koktail, manisan basah dan lain-lain.

Untuk mengolah nata lempeng sampai menjadi produk siap dikonsumsi melalui tahapan proses berikut ini :

1. Pembersihan dan Pemotongan

Lempengan nata de coco yang baru dipanen terdapat lapisan tipis yang ada dibagian bawah. Lapisan ini dibuang dengan cara mengerok dengan pisau, digosok kertas koran atau dikuliti dengan tangan. **Perlu diingat!** Lapisan tipis (lendir) ini harus betul-betul hilang.

Dampaknya kalau potongan dadu masih terdapat lapisan itu, akan terlihat pada waktu nata dikemas dalam cup. Lempengan yang sudah bersih dipotong dengan ukuran kira-kira 1x1 cm berbentuk kubus, baru dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran yang melekat.

Peralatan pemotongan antara lain pisau tahan karat, telenan plastik dan bak plastik untuk penampungan. Pisau yang digunakan harus tajam, agar hasil potongan bagus dan pinggirannya rata. Penggunaan telenan plastik sangat dianjurkan, karena akan mendapatkan hasil potongan tetap bersih dibandingkan menggunakan telenan kayu. Anda perlu latihan untuk memotong dengan tepat dan hasil seragam dengan ukuran potongan 1x1 cm atau kira-kira 420 potongan. Kemampuan yang disyaratkan untuk memotong cara manual 10 lempeng sekitar 30 menit.

Pemotongan nata lempeng dapat juga menggunakan mesin pemotong. Mesin ini dibuat dari besi tahan karat, dilengkapi pisau ulir yang digerakkan dengan dinamo motor. Lempengan nata ditempatkan di alas cetak dan didorong masuk kedalam pisau ulir dua kali

membujur dan melintang. Potongan pertama membujur dan selanjutnya pada waktu pemotongan melintang, lempengan nata telah terpotong menjadi dadu sesuai ukuran yang dikehendaki. Menggunakan mesin pemotongan menghemat waktu dan dihasilkan ukuran nata dadu yang seragam.

2. Netralisasi

Nata dadu yang baru dipotong rasanya sangat asam. Untuk itu perlu dilakukan netralisasi dengan cara menghilangkan kandungan airnya. Netralisasi yang murah dapat dilakukan dengan cara memeras menggunakan pengepres ulir atau memasukkan nata dadu dalam karung dan dipres dengan tong penampungan yang diberi air. Anda jangan kaget kalau 100 kg nata dadu setelah dipres dan airnya terkuras keluar beratnya tinggal 10kg. Air hasil pengepresan harus ditampung dan dibuang ditempat air mengalir atau dibilas sampai tidak berbau.

Proses selanjutnya potongan tersebut direndam, lebih bagus dengan air bersih yang mengalir. Perendaman dihentikan setelah nata digigit terasa hambar dan kembali ke bentuk semula. Penampakan nata lebih bersih dan warna putih transparan.

Cara yang cepat untuk mengembalikan bentuk potongan nata ke bentuk semula, dilakukan dengan memasukkan dalam bak air yang telah dilengkapi mesin pengaduk (*centrifugal*) dan selanjutnya dilakukan perebusan untuk menetralkan rasa asamnya.

Penetralkan dapat dilakukan dengan perebusan. Potongan nata yang telah direbus dan ditiriskan, dicuci kemudian direbus kembali sampai rasa tidak asam lagi. Tambahkan 0,002 % soda kue dari berat nata. Penambahan soda makan ini bertujuan untuk mempercepat proses netralisasi dan menambah renyah.

3. Sortasi dan Grading

Nata dadu yang telah netral dan terasa hambar, perlu dilakukan sortasi dan *grading* sebelum diolah selanjutnya. Sortasi ditujukan untuk memisahkan :

- ? Nata dadu yang tidak terpotong
- ? Pinggiran nata yang tidak rapi dengan bentuk yang tidak seragam
- ? Nata dadu yang pinggirannya terdapat serabut yang disebabkan karena menggunakan pisau yang kurang tajam dan nata sisa potongan.
- ? Lendir yang masih tersisa

Untuk memudahkan dalam sortasi dan grading dilakukan dengan menggunakan ayakan bambu atau kranjang plastik yang mempunyai ukuran lubang tertentu. Selanjutnya nata yang akan disortasi dimasukkan dalam air bersih dan saringan digoyang dan diputar dengan

tangan. Cara tersebut memisahkan potongan nata tipis, dan nata yang ukurannya tidak seragam dan serpihan sisa pemotongan. Perlakuan sortasi dan grading harus dilakukan dengan teliti, karena akan berpengaruh pada hasil akhir khususnya penampakan potongan nata dalam kemasan cup.

4. Pengolahan

Apabila nata de coco akan dipasarkan dalam bentuk kemasan atau siap dikonsumsi maka nata netral diolah lebih lanjut dengan menambahkan bahan-bahan lain seperti gula, air, garam, dan *food additives*.

Gula yang digunakan adalah sukrosa yang berasal dari tebu atau bit gula. Fungsi gula terutama sebagai pemanis (*sweeteners*), pengawet, penambah flavor dan memperbaiki tekstur. Efek pengawet gula adalah menurunkan *Aw* (*water activity*) dari bahan makanan sampai suatu keadaan dimana pertumbuhan mikroba tidak memungkinkan lagi. Kedua, menaikkan tekanan osmosa larutan sehingga dapat menyebabkan terjadinya plasmolisa dari sel-sel mikroba. Dengan terjadinya plasmolisa, air keluar dari sel-sel mikroba, maka dengan berkurangnya air untuk pertumbuhan mikroba, sel mikroba akan mengering dan akhirnya akan mati.

Untuk membuat nata dalam sirup diperlukan gula pasir yang berkualitas baik, terutama keputihan dan bebas dari kotoran. Gula yang kotor akan mengakibatkan nata berwarna kusam dan tidak transparan. Endapan kotoran susah disaring dan berpengaruh pada warna cairan sirup. Konsentrasi gula makin tinggi akan menyebabkan manisan nata renyah, tidak liat dan awet. Untuk produk yang langsung dikonsumsi perlu diperhatikan konsentrasi kemanisan yang disukai oleh konsumen.

Bahan makanan tambahan (*Food additives*) yang digunakan dalam membuat sirup nata adalah **Natrium benzoat** (C_6H_5COONa) berbentuk bubuk putih atau granular yang berfungsi sebagai pengawet. Penggunaan Na-benzoat sebanyak 0.05 - 0.1 % sudah cukup efektif untuk menghambat pertumbuhan khamir dan bakteri.

Natrium metabisulfit ($Na_2S_2O_5$) berbentuk kristal/tepung putih, larut dalam air dengan mudah digunakan sebagai pengawet dan pemutih nata dadu. Batas maksimum penggunaan 100 mg/kg.

Pemanis bukan gula (bahan pemanis sintetik) merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis tersebut, sedangkan kalori yang dihasilkannya jauh lebih rendah dari pada gula.

Siklamat umumnya digunakan dalam bentuk garam natrium dan kalsium. Intensitas kemanisan siklamat sekitar 30 kali dari tingkat kemanisan sukrosa pada konsentrasi 10%. Rasa manis siklamat masih dapat dirasakan sampai pengenceran 10.000 kali. Meskipun memiliki tingkat kemanisan yang tinggi tanpa ada rasa pahit, namun siklamat dapat membahayakan kesehatan, karena hasil metabolisme siklamat, yaitu sikloheksilamina diperkirakan bersifat karsinogenik. Batas maksimum penggunaan 2000 mg/kg.

Cita rasa tiruan dalam industri pangan berkembang cukup luas dewasa ini. Tujuan utama pemakaiannya adalah untuk membuat produk lebih menarik dan dapat memberikan cita rasa khas seperti cita rasa pangan aslinya. Essence yang sering digunakan dalam memberikan cita rasa sirup nata de coco adalah rasa coco pandan, lechi, jeruk dan lain-lain. Produk essence dan pasta di pasaran yang berkualitas antara lain Metaco dan IFF. Penggunaan cita rasa tiruan tergantung keperluan.

Formula untuk membuat sirup nata de coco dalam kemasan tergantung kualitas produk dan pangsa pasar. Penggunaan gula yang tinggi dapat digantikan dengan pemanis buatan dan peningkatan dosis pengawet untuk menekan biaya produksi, sehingga nata dalam cup dapat dijual dengan harga bersaing..

4. Pengemasan

Jenis kemasan dapat dibedakan atas kemasan primer dan kemasan skunder. Kemasan primer yaitu bila kemasan kontak langsung dengan bahan yang dikemas, sedangkan kemasan skunder yaitu jenis kemasan yang fungsi utamanya memberikan perlindungan terhadap kelompok unit kemasan, misalnya kotak karton bagian luar.

Kemasan primer yang umum digunakan dalam pengemasan nata de coco adalah cup plastik kapasitas 220 ml berbentuk gelas dengan berbagai model dan ketebalan. Hal yang harus diperhatikan adalah cup plastik putih jernih (transparan) bersih dari kotoran dan noda yang menempel. Cup tidak cacat atau bocor.

Pengisian ke wadah sebaiknya dilakukan segera setelah proses persiapan bahan selesai. Pengisian hendaknya dilakukan secara teratur dan seragam. Produk diisikan sampai permukaan yang diinginkan dalam cup, dengan memperhatikan *head space* dan larutan diisikan kemudian.

Pengisian wadah dengan bahan yang telah siap dapat dilakukan dengan tangan atau menggunakan mesin. Cup yang digunakan untuk mengisi produk diisi sampai dengan berat yang telah ditentukan. Untuk tujuan ini digunakan alat penimbang, sehingga wadah bisa diisi sampai dengan berat yang sesuai. Ketepatan berat merupakan faktor ekonomis karena dapat mengurangi jumlah produk yang terbawa serta.

Tutup cup plastik berupa lembaran plastik khusus. Gulungan plastik dapat digunakan untuk menutup sekitar 11.000 cup. *Cup sealer* adalah alat yang digunakan untuk menutup dan merekatkan plastik pengemas dalam cup. Plastik jenis ini kadang-kadang sulit didapat, dan hanya tersedia di kota kabupaten dan harganya relatif mahal.

Hasil akhir yang dikehendaki plastik penutup tidak berkerut (harus kencang), pinggiran tutup cup rapi dan diberi lidah, tutup cup rapat dan tidak bocor, tidak mengembung, dan tidak lengket karena gula. Sedangkan kemasan skunder yang digunakan adalah karton dengan kapasitas setiap kemasan adalah 24 buah cup.

5. Label Kemasan

Label merupakan tanda berupa tulisan, gambar atau bentuk pernyataan lain yang disertakan pada wadah atau pembungkus sebagai keterangan atau penjelasan tentang pangan dan sebagai petunjuk keamanan pangan tersebut. Informasi yang dicantumkan dalam label sebagai berikut :

a. Nama Pangan/ Produk Pangan

- ? Harus menunjukkan sifat dan atau keadaan yang sebenarnya
- ? Menggunakan nama yang lazim atau umum sehingga tidak menyesatkan konsumen

b. Komposisi

- ? Daftar lengkap bahan-bahan penyusun pangan termasuk bahan tambahan pangan dengan urutan menurun mulai dari bagian yang terbanyak, kecuali vitamin dan mineral
- ? Untuk bahan tambahan pangan harus tercantum nama golongannya, misalnya antioksidan, pemanis buatan dan lain-lain.
- ? Khusus untuk pewarna disebutkan nomor indeks.

c. Isi Netto (Berat bersih)

- ? Ukuran isi untuk makanan cair.
- ? Ukuran berat untuk makanan padat.
- ? Ukuran isi atau berat untuk makanan semi padat atau kental

Contoh : **Netto 160 gram**

d. Nama dan Alamat Pabrik

- ? Nama dan alamat pihak yang memproduksi pangan, wajib dicantumkan dalam label.

Contoh : Diproduksi oleh/ *Manufactured by*

Unit Pengolahan IGI SMK Pertanian Negeri 1 Cibadak - Sukabumi

e. Nomor Pendaftaran

Sesuai peraturan perundangan-undangan yang berlaku, produk pangan wajib didaftarkan dan dicantumkan **Nomor Pendaftaran Pangan**. Hubungi Seksi Makanan Minuman. Sub.Din Pengawasan. Dinas Kesehatan Kabupaten ditempat anda.

Tanda daftar pangan yang telah terdaftar mempunyai nomor regristrasi pada wadahnya. Tanda daftar tersebut :

- ? Depkes RI MD No. (untuk pangan dalam negeri)
- ? Depkes RI ML No.....(untuk pangan impor)
- ? Depkes RI SP No.....(untuk izin edar makanan minuman produksi industri rumah tangga)

Untuk kode **SP** (Sertifikat Penyuluhan) biasanya terdiri dari 3 kolom dan sembilan angka seperti contoh berikut : **DepKes RI SP No.123/4567/89**. Angka 123 menunjukkan nomor urut perusahaan yang sudah memperoleh sertifikat di kabupaten tempat berdomisili yang bersangkutan. Angka 4567 menunjukkan propinsi dan kabupaten asal pangan yang bersangkutan. Angka 89 pada kolom ketiga menunjukkan tahun penerbitan sertifikat.

f. Kode Produksi

Kode produksi pangan olahan wajib dicantumkan pada wadah atau kemasan pangan dan terletak pada bagian yang mudah untuk dilihat dan dibaca. Kode produksi sekurang-kurangnya dapat memberikan penjelasan mengenai riwayat produksi pangan yang bersangkutan.

g. Tanggal Kadaluwarsa

Adalah tanggal yang menunjukkan suatu pangan tersebut masih memenuhi syarat mutu dan keamanan untuk dikonsumsi.

- ? Tanggal kadaluwarsa merupakan batas akhir suatu pangan dijamin mutunya sepanjang penyimpanannya mengikuti petunjuk yang diberikan oleh produsen.
- ? Biasanya dinyatakan dengan tanggal, bulan dan tahun (untuk pangan yang daya simpannya sampai dengan 3 bulan).
- ? Sedangkan pangan yang daya simpannya lebih dari 3 bulan, dinyatakan dalam bulan dan tahun
- ? Pada label ditulis **.Sebaiknya Digunakan Sebelum Tanggal Bulan ... Tahun**

Ex Date/Best before : 15-02-03 (batas akhir boleh dimakan tanggal 14 Februari tahun 2003)

- ? Tanggal kadaluwarsa dicantumkan pada bagian yang jelas dan mudah terlihat, misalnya pada bagian atas kotak, bagian bawah kaleng, pada tutup botol atau bagian lain yang sesuai.

h. Petunjuk Penyimpanan

Petunjuk atau cara penyimpanan yang mempengaruhi sifat dan mutu dari produk pangan tersebut, seperti produk susu, daging, minuman dan lain-lain. Contoh : **Harus disimpan dalam suhu dingin.**

i. Petunjuk Penggunaan

Merupakan cara penggunaan yang disarankan untuk mengkonsumsi produk dimaksud. Contoh. **Masak dengan air mendidih selama 3 menit**

j. Nilai Gizi

Mencantumkan komposisi gizi yang terkandung dalam produk. Jumlah keseluruhan energi, dengan perincian berdasarkan jumlah energi yang berasal dari lemak, protein dan karbohidrat. Jumlah keseluruhan lemak, lemak jenuh, kolesterol, jumlah keseluruhan karbohidrat, serat, gula, protein, vitamin, mineral dan zat gizi lain yang ditambahkan (diperkaya).

c. RANGKUMAN

- ? Untuk mengolah nata lempeng sampai menjadi produk nata dalam sirup melalui tahapan proses pembersihan dan pemotongan, netralisasi, sortasi dan grading, pengolahan dan pengemasan.
- ? Titik kritis kegiatan pembersihan dan pemotongan adalah menghilangkan lapisan tipis yang ada dibagian bawah dengan cara mengerok menggunakan pisau atau dikuliti dengan tangan. Lapisan tipis (lendir) ini harus betul-betul hilang. Dampaknya kalau potongan dadu masih terdapat lapisan itu, akan terlihat pada waktu nata dikemas dalam cup.
- ? Pisau yang digunakan untuk memotong harus tajam, agar hasil potongan bagus dan pinggirannya rata. Penggunaan telenan plastik sangat dianjurkan, karena hasil potongan tetap bersih dibandingkan menggunakan telenan kayu. Satu lempeng ukuran potongan 1x1 cm atau kira-kira 420 potongan. Kemampuan yang disyaratkan untuk memotong 10 lempeng sekitar 30 menit.
- ? Netralisasi dimaksudkan untuk menghilangkan kandungan air dan menghilangkan rasa asam. Dilakukan dengan memeras menggunakan pengepres ulir atau memasukkan nata dadu dalam karung dan dipres dengan tong penampungan yang diberi air, direndam dalam air mengalir atau dilakukan perebusan.
- ? Sortasi dan grading ditujukan untuk memisahkan nata dadu yang tidak terpotong, pinggirannya nata yang tidak rapi dengan bentuk yang tidak seragam, nata dadu yang pinggirannya terdapat serabut yang disebabkan karena menggunakan pisau yang kurang tajam dan nata sisa potongan. Perlakuan sortasi dan grading harus dilakukan dengan teliti, karena akan berpengaruh pada hasil akhir khususnya penampakan potongan nata dalam kemasan cup.
- ? Pengolahan nata decoco siap dikonsumsi maka nata netral diolah lebih lanjut dengan cara tertentu dan ditambahkan bahan-bahan lain seperti gula, air, garam, *food additives* dan essence. Fungsi gula terutama sebagai pemanis (*sweeteners*), pengawet, penambah flavor dan memperbaiki tekstur. Untuk membuat nata dalam sirup diperlukan gula pasir yang berkualitas baik terutama keputihan dan bebas dari kotoran.

- ? Bahan makanan tambahan untuk adalah menghambat pertumbuhan khamir dan bakteri adalah **Natrium benzoat** (C_6H_5COONa) sebanyak 0.05 - 0.1 % .**Natrium metabisulfit** ($Na_2S_2O_5$) digunakan sebagai pengawet dan pemutih nata dadu. Batas maksimum penggunaan 100 mg/kg. **Siklamat** digunakan sebagai pemanis buatan Batas maksimum penggunaan 2000 mg/kg.
- ? Kemasan primer yang umum digunakan dalam pengemasan nata de coco adalah cup plastik dengan kapasitas 220 ml berbentuk gelas dengan berbagai model dan ketebalan yang telah ditentukan.
- ? Tutup cup plastik berupa lembaran plastik khusus. Gulungan plastik dapat digunakan untuk menutup sekitar 11.000 cup.
- ? *Cup sealer* adalah alat yang digunakan untuk menutup dan merekatkan plastik pengemas dalam cup. Hasil akhir yang dikehendaki plastik penutup tidak berkerut (harus kencang), pinggiran tutup cup rapi dan diberi lidah, tutup cup rapat dan tidak bocor, tidak mengembung, dan tidak lengket karena gula..

d. TES FORMATIF

1. Jelaskan fungsi dari gula dan mekanismenya sebagai pengawet .
2. Jelaskan tujuan dari proses netralisasi dan cara melakukan netralisasi yang mudah !
3. Sebutkan bahan makanan tambahan (*food additives*) yang digunakan dalam pembuatan nata dalam sirup dan batas penggunaannya yang aman.
4. Jelaskan cara kerja pengemasan cup menggunakan *cup sealer* dan kriteria keberhasilannya.
5. Tujuan sortasi dan grading pada dadu netral sebelum diolah menjadi manisan
6. Sebutkan perlakuan yang perlu diperhatikan selama pembersihan dan pemotongan nata lempeng menjadi nata dadu
7. Sebutkan informasi apa saja yang perlu dicantumkan dalam label
8. Dalam label tercantum kode **DepKes RI SP No.123/4567/89**. Jelaskan pengertian yang dimaksud.
9. Sebutkan tahapan proses mengolah nata lempeng sampai menjadi produk siap dikonsumsi
10. Jelaskan pengertian tanggal kadaluwarsa yang tercantum dalam label

e. KUNCI JAWABAN

1. Fungsi gula terutama sebagai :

- Pemanis (*sweeteners*) dan pengawet
- Penambah flavor dan memperbaiki tekstur.

Efek pengawet gula adalah menurunkan Aw (*water activity*) dari bahan makanan sampai suatu keadaan dimana pertumbuhan mikroba tidak memungkinkan lagi. Kedua, menaikkan tekanan osmosa larutan sehingga dapat menyebabkan terjadinya plasmolisa dari sel-sel mikroba.

Dengan terjadinya plasmolisa, air keluar dari sel-sel mikroba, maka dengan berkurangnya air untuk pertumbuhan mikroba, sel mikroba akan mengering dan akhirnya akan mati.

2. Netralisasi dimaksudkan untuk menghilangkan kandungan air dan menghilangkan rasa asam. Dilakukan dengan memeras menggunakan pengepres ulir atau memasukkan nata dadu dalam karung dan dipres dengan tong penampungan yang diberi air, direndam dalam air mengalir atau dilakukan perebusan.

3. Bahan makanan tambahan untuk adalah menghambat pertumbuhan khamir dan bakteri adalah **Natrium benzoat** (C_6H_5COONa) sebanyak 0.05 - 0.1 % .**Natrium metabisulfit** ($Na_2S_2O_5$) digunakan sebagai pengawet dan pemutih nata dadu. Batas maksimum penggunaan 100 mg/kg. **Siklamat** digunakan sebagai pemanis buatan Batas maksimum penggunaan 2000 mg/kg.

4. Cara kerja pengemasan dengan *cup sealer*

Pastikan *cup sealer* dapat dioperasikan kemudian set suhu dan tempatkan cup yang telah berisi nata dan larutan pada selongsong alat. Hati - hati jangan sampai tumpah dan bibir cup tidak boleh basah. Plastik seal ditarik tepat di atas permukaan cup dan segera *handle* alat ditekan ke bawah sampai indikator menyala \pm 20 detik.


Hasil akhir yang dikehendaki plastik penutup tidak berkerut (harus kencang), pinggirannya rapi dan diberi lidah, tutup cup rapat dan tidak bocor, tidak mengembung, dan tidak lengket karena gula.

5. Sortasi dan grading ditujukan untuk memisahkan nata dadu yang tidak terpotong, pinggirannya rapi dan bentuk yang tidak seragam, nata dadu yang pinggirannya terdapat serabut yang disebabkan karena menggunakan pisau yang kurang tajam dan nata sisa potongan. Perlakuan sortasi dan grading harus dilakukan dengan teliti, karena akan berpengaruh pada hasil akhir khususnya penampakan potongan nata dalam kemasan cup.

6. Titik kritis kegiatan pembersihan dan pemotongan adalah menghilangkan lapisan tipis yang ada dibagian bawah dengan cara mengerok menggunakan pisau atau dikuliti dengan tangan. Lapisan tipis (lendir) ini harus betul-betul hilang. Dampaknya kalau potongan dadu masih terdapat lapisan itu, akan terlihat pada waktu nata dikemas dalam cup.
7. Informasi yang dicantumkan dalam label adalah :
 - a. Nama Pangan/ Produk Pangan b. Komposisi c. Isi Netto (Berat bersih)
 - d. Nama dan Alamat Pabrik e. Nomor Pendaftaran f. Kode Produksi
 - g. Tanggal Kadaluwarsa h. Petunjuk Penyimpanan i. Petunjuk Penggunaan
 - j. Nilai Gizi
8. Kode tersebut adalah **Nomor Pendaftaran Pangan**. Pengertian **DepKes RI SP No.123/4567/89**. Depkes RI singkatan Departemen Kesehatan RI, kode SP singkatan Sertifikat Penyuluhan, angka 123 menunjukkan nomor urut perusahaan yang sudah memperoleh sertifikat di kabupaten tempat berdomisili yang bersangkutan. Angka 4567 menunjukkan propinsi dan kabupaten asal pangan yang bersangkutan. Angka 89 pada kolom ketiga menunjukkan tahun penerbitan sertifikat.
9. Tahapan proses mengolah nata lempeng sampai menjadi produk siap dikonsumsi terdiri dari kegiatan :
 - Pembersihan dan Pemotongan
 - Netralisasi
 - Sortasi dan Grading
 - Pengolahan (perebusan, penambahan gula, food additive)
 - Pengemasan
10. Pengertian tanggal kadaluwarsa adalah tanggal yang menunjukkan suatu pangan tersebut masih memenuhi syarat mutu dan keamanan untuk dikonsumsi.
 - ? Tanggal kadaluwarsa merupakan batas akhir suatu pangan dijamin mutunya sepanjang penyimpanannya mengikuti petunjuk yang diberikan oleh produsen.
 - ? Biasanya dinyatakan dengan tanggal, bulan dan tahun (untuk pangan yang daya simpannya sampai dengan 3 bulan).
 - ? Sedangkan pangan yang daya simpannya lebih dari 3 bulan, dinyatakan dalam bulan dan tahun
 - ? Pada label ditulis **.Sebaiknya Digunakan Sebelum Tanggal Bulan ... Tahun**
Ex Date/Best before : 15-02-03 (batas akhir boleh dimakan tanggal 14 Februari tahun 2003)

a. LEMBAR KERJA
STANDARD OPERATING PROCESS (SOP)

MENGOLAH NATA LEMPENG MENJADI NATA SIRUP (KOKTAIL) DALAM KEMASAN CUP

Produk yang akan dihasilkan		Bahan dan Formula			Peralatan		Teknik Proses		Kriteria Unjuk Kerja
Jenis Produk	Spesifikasi Produk	Formula Nata Dadu 10 kg			Peralatan Umum dan Penunjang	Jumlah (buah)	Tahapan Proses	Waktu (menit)	
		Bahan	%	Gr.					
Koktail Nata 	? Ukuran potongan nata seragam	Bahan utama			Kompore	1	?Penyiapan alat	10	?Melaksanakan SOP personalia
	? Warna putih transparan	?Nata netral	100	10 kg	Talenan	1	?Penyiapan bahan	10	?Melaksanakan sanitasi ruangan dan alat
	? Nata digigit renyah	?Air	100	15 l.	Plastik		?Pembersihan dan pemotongan	30	?Peralatan proses dicek dan siap digunakan
	? Rasa tidak terlalu manis	?Gula untuk larutan	10	1500	Pisau	1	?Sortasi dan grading	15	?Cup dan bahan kemas lainnya disiapkan sesuai kriteria mutu
	? Rasa nata seperti agar	?Gula untuk nata	25	2500	Pengaduk	1	?Netralisasi	60	?Formula telah dihitung sesuai kebutuhan
	? Jumlah nata tiap cup 38 butir	?Natrium benzoat	0,1	15	Saringan bambu	1	?Penimbangan bahan baku	10	?Bahan baku dan bahan tambahan memenuhi syarat mutu
	? Larutan pengisi jemih	?Natrium metabisulfit	0,001	0,1	Timbangan kap. 5 kg	1	?Perebusan dan pencampuran	60	?Masing-masing jenis bahan tambahan ditimbang secara tepat
	? Tidak terdapat kotoran yang melayang/mengendap	?Siklamat	0,02	3	Corong plastik	1	?Pembuatan sirup	20	?Nata lempeng dibersihkan dan dipotong sesuai ukuran
	? Cup plastik jemih	?Essence		105	Sendok makan	1	?Pemasukan nata dan situp dalam cup	30	?Sortasi dan grading dilakukan dari hasil pemotongan
	? Tutup cup rapat dan tidak bocor	?Cup plastik		105	Cup sealer	1	?Pengemasan	15	?Nata lempeng dinetralisasi sampai rasa tawar
	? Kemasan tidak lengket	?Plastik seal		5	Loyang plastik	3	?Pengepakan		?Perebusan nata dengan larutan gula 25% dan penambahan bahan pemutih
	? Hasil produk 100 cup	?Karton			Panci perebus kap. 30 lt.	1	Total	280	?Pembuatan larutan gula untuk sirup 10%
					Gunting.	1			?Pemasukan bahan pengawet dan pemanis dalam larutan sirup
									?Pemasukan nata dan larutan dalam cup dengan memperhatikan head space, berat nata dan volume larutan

3. MENGOLAH KOTAIL NATA DALAM KEMASAN CUP

Berikut adalah langkah kerja yang harus diikuti untuk mengolah kotail nata dalam cup

b. Penyiapan Formula dan Bahan Kemas

No	Bahan	Jumlah
1.	Nata netral	10 kg
2.	Air	15 liter
3.	Gula untuk nata dadu	2,5 kg
4.	Gula untuk sirup	1,5 kg
5.	Natrium benzoat	15 gr.
6.	Natrium metabisulfid	0.1 gr
7.	Siklamat	3 gr
8.	Essence (vanili, orange, lechi, dan lain-lain)	Secukupnya
9.	Cup plastik ukuran 220 ml	105 buah
10.	Plastik <i>seal cup</i>	105 lembar
11.	Karton kemas	5 buah

c. Kebutuhan Alat

No	Jenis Alat	Spesifikasi	Jumlah	Keterangan
1.	Kompore	Gas/ minyak tanah	1	Alat perebus
2.	Talenan plastik	Plastik	1	Bantalan untuk memotong
3.	Pisau	Tahan karat	1	
4.	Pengaduk	Kayu	1	
5.	Saringan bambu	-	1	Alat untuk penirisan
6.	Triple balance	Graduation 0,1 mg	1	Alat untuk menimbang
7.	Timbangan Kap. 5 kg		1	
8.	Gelas ukur	Plastik ukuran 500 ml	1	Alat untuk memasukan sirup dalam cup
9.	Sendok makan	Stenless steel	1	Alat untuk memasukan nata dalam cup
10.	Cup Sealer		1	Alat pengemas
11.	Loyang plastik	Kap. 10 lt.	3	Wadah nata dan larutan sirup
12.	Panci perebus	Kap. 20 lt.	1	
13.	Gunting		1	Untuk memotong plastik

d. Teknik Proses



? Nata yang baru dipanen (dalam bentuk lempeng) rasanya sangat asam, dan warnanya putih keruh. Lempengan ini harus dinetralisasi supaya tidak asam.

? Tempatkan lempengan nata pada wadah (ember plastik). Bersihkan lapisan/selaput lendir yang menempel pada bagian bawah nata dengan cara dikerok dengan pisau atau dikuliti dengan tangan. Selanjutnya cuci dengan air bersih



? Lempengan nata yang telah bersih dari lendir, dipotong-potong kecil berbentuk kubus kurang lebih 1 x 1 cm, menggunakan cara manual atau dipotong dengan mesin seperti tampak pada gambar.



? Dadu hasil potongan dilakukan sortasi dan grading sehingga didapat potongan nata dadu yang seragam, terpotong rapi, pinggiran nata dadu tidak terdapat serabut, kemudian dilakukan netralisasi dengan cara memeras menggunakan pengepres ulir atau memasukan nata dadu dalam karung dan dipres dengan tong penampungan yang diberi air.



? Sortasi dan grading dilakukan dengan menggunakan ayakan bambu atau keranjang plastik yang mempunyai ukuran lubang tertentu. Selanjutnya nata yang akan disortasi dimasukan dalam air bersih dan saringan digoyang dan diputar dengan tangan. Cara tersebut memisahkan potongan nata tipis dan nata yang ukurannya tidak seragam dan serpihan sisa pemotongan.



? Setelah didapat potongan nata yang seragam, nata tersebut direbus sampai netral (tidak terasa asam waktu digigit).

? Nata netral kemudian ditimbang sebanyak 10 kg direbus dalam panci perebus dan ditambahkan gula pasir sebanyak 25% hingga air gula menyerap ke dalam nata dadu. Hati-hati jangan sampai gosong dan air gula terserap seluruhnya dalam nata. Nata dadu terlihat transparan.

? Setelah didapat nata dadu yang terasa manis, kemudian dilakukan pembuatan larutan gula/sirup dengan cara merebus air bersih sebanyak 15 liter hingga mendidih. Tambahkan gula pasir sebanyak 10% dan *essence* sesuai kebutuhan. Lakukan penyaringan hingga didapat cairan sirup yang bersih dan jernih.

? Ingat ! **Menurut SNI 01-4317-1996 Nata dalam Kemasan tidak diperkenankan ada pemanis buatan.** Bahan makanan tambahan lainnya diberikan sesuai ketentuan batas aman yang berlaku. *Jangan terkejut apabila hasil nata dadu terasa manis tetapi liat dan tidak renyah, berwarna kusam dan larutan sirup kotor kekuningan. Anda tidak salah proses , tetapi harus banyak belajar dan terus mencoba!!*



? Nata dadu sebanyak 38 potong yang telah manis dan sirup sebanyak 150 ml. Dimasukan ke dalam cup plastik yang telah memenuhi kriteria cup yang baik. Kemudian dikemas dengan *cup sealer*, yaitu alat yang digunakan untuk menutup dan merekatkan plastik pengemas dalam cup.

? Hasil akhir pengemasan yang dikehendaki adalah plastik penutup tidak berkerut (harus kencang), pinggiran tutup cup rapi dan diberi lidah, tutup cup rapat dan tidak bocor, tidak mengembung, dan tidak lengket karena gula. Gunakan silet cukur untuk memotong plastik dipinggiran cup. Hasilnya lebih cepat dibandingkan dengan gunting.



? Hasil kemasan ditempatkan dalam wadah khusus (keranjang plastik), selanjutnya hasil kemasan dilakukan pengecekan secara organoleptik antara lain kebocoran, kotoran yang mengapung dalam larutan sirup, potongan nata tidak seragam dan berserabut. Produk yang tidak memenuhi kriteria segera dibongkar dan diproses ulang.

Gunakan lembar panduan kriteria mutu hasil nata dalam kemasan untuk mengevaluasi hasil pekerjaan anda. Mintalah komentar pada instruktur.

Penutup plastik bagian pinggirnya dipotong rapi dan disisakan lidah untuk memudahkan



membuka tutup plastik wadu dikonsumsi. Gunakan silet cukur untuk memotong plastik dipinggiran cup. Hasilnya lebih cepat dibandingkan dengan gunting. Ingat! Label harus tepat di tengah lingkaran cup.

anginkan sampai kering.

? Lakukan pencucian dengan air hangat untuk menghilangkan kotoran maupun larutan gula yang menempel pada cup. Tiriskan dengan cara mengangin-



? Nata cup yang telah kering segera dimasukkan kedalam kemasan karton seperti terlihat pada gambar. Jumlah tiap karton adalah 24 cup dan posisi diatur berbalik sehingga dapat saling mengikat (tidak bergoyang). Lakukan pemberian kode kadaluarsa untuk setiap karton dan informasi tentang isi produk.



? Kemasan karton disimpan di tempat yang kering dan dasarnya diberi alas kayu (*flonder*). Penumpukan maksimal 5 dus.

Lembar Panduan Kriteria Mutu Hasil Koktail Nata dalam Kemasan Cup

No.	Kriteria Mutu Hasil	Ya	Tidak	Langkah Perbaikan
1.	Nata Dadu			
	? Ukuran potongan seragam			
	? Ukuran 1,5x1,3 cm			
	? Warna putih jernih/ transparan			
	? Potongan nata tidak kotor dan ada noda			
	? Nata tidak berasa asam			
	? Nata tidak terdapat lapisan seperti lendir			
	? Nata tidak liat dan digigit renyah			
	? Rasa nata manis, tidak hambar			
2.	? Rasa nata seperti agar dan tidak menempel digigit			
3.	Larutan Pengisi			
	? Larutan jernih tidak keruh			
	? Tidak terdapat kotoran yang melayang			
	? Tidak terdapat kotoran mengendap			
	? Rasa manis 15-17%			
	? Bau khas essence yang digunakan			
4.	Pengisian			
	? Jumlah nata tiap cup 38 potong			
	? Berat nata 74 gram/cup			
	? Volume larutan gula 150 cc/cup			
5.	Pengemasan			
	? Cup plastik putih jernih tidak kusam			
	? Tutup cup tidak berkerut			
	? Pinggiran tutup cup rapih dan diberi lidah			
	? Tutup cup rapat dan tidak bocor			
	? Tutup cup tidak mengembung			
	? Kemasan tidak lengket karena gula			
	? Kemasan telah dibilas dengan air panas suhu 70 °C			
	Keawetan (1 minggu)			
? Tidak terjadi perubahan warna				
? Larutan pengisi tidak keruh				
? Nata dan larutan tidak berasa asam				
? Cup pengemas tidak cembung (<i>swells</i>)				
? Larutan pengisi tidak berbuih				

Nama :
 Produksi ke : 1/2/3/4/5
 Tanggal Produksi :
 Tanda Tangan :

Mengetahui Instruktur

III. EVALUASI

Proses penilaian meliputi kegiatan perencanaan penilaian, mempersiapkan peserta, menyelenggarakan penilaian dan meninjau ulang penilaian. Berikut adalah contoh-contoh format dan cara pengisian yang perlu disiapkan oleh instruktur dalam pelaksanaan uji kompetensi :

Format Konsultasi Awal

Nama Penilai :

Waktu Penilaian :

Komponen	Hal yang saya akan lakukan
Konfirmasi dan diskusi tujuan penilaian dengan kandidat	
Kumpulan kriteria yang sesuai untuk penilaian serta diskusikan dengan kandidat	
Diskusikan dan konfirmasikan metoda dan alat yang akan anda gunakan untuk mengumpulkan bukti selama penilaian berlangsung	
Identifikasi sumber daya dan/atau peralatan yang diperlukan dalam penilaian	
Diskusikan prosedur penilaian	
Bicarakan harapan kandidat maupun penilai serta meyakinkan bahwa semua pertanyaan telah dijawab	
Identifikasi orang-orang yang akan dihubungi untuk kepentingan penilaian	
Konfirmasi dan diskusikan jadwal penilaian, termasuk waktu dan lamanya	
Diskusikan tentang peraturan / etika / keamanan yang berkaitan dengan penilaian	
Buat daftar kesepakatan atau pertimbangan khusus yang diperlukan agar penilaian terhadap kandidat dilaksanakan dengan adil, termasuk penilaian ulang serta proses banding	
Diskusikan dengan kandidat tentang penyimpanan arsip / catatan serta tindakan pengamanannya	
Yakinkan bahwa kandidat benar-benar siap untuk dinilai	
Gunakan komunikasi yang efektif	

Nama Kandidat :

Tanggal :

Nama Mentor

Format Matrix Penilaian

Assessment matrix digunakan untuk merencanakan penilaian suatu kompetensi. Untuk setiap kriteria unjuk kerja di standar kompetensi dipilih metoda penilaian yang akan digunakan. Bubuhkan tanda ✍ pada kolom yang tepat

Judul Unit Kompetensi : Memproduksi Nata de Coco

Nama Penilai :

Sub Kompetensi	Domain	Metoda Penilaian				
Kriteria Unjuk Kerja	S.K.A	Observasi	Demonstrasi	Quiz	Lisan	Keterangan
Sub Kompetensi : Memilih dan menangani bahan untuk proses produksi						
1.1. Jenis dan jumlah kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu untuk satu periode proses tersusun	S/K		✍		✍	
1.2. Limbah air kelapa untuk nata de coco telah disiapkan	S/K		✍		✍	
1.3. Standard Operasional Procedur (SOP) pemilihan dan penanganan air kelapa untuk dibuat nata de coco telah ditentukan	S/K		✍		✍	

Format Penilaian Pengetahuan

Unit :

Tanggal Assessment :

No.	Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Pertanyaan	Jawaban yang Diharapkan	K	BK	Catatan
1.	Memilih dan menangani bahan untuk proses produksi	1.1. Jenis dan jumlah kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu untuk satu periode proses tersusun	<ol style="list-style-type: none"> Sebutkan bahan utama yang dapat digunakan untuk membuat nata lempeng. Sebutkan bahan peramu yang digunakan untuk bibit dan nata lempeng. Sebutkan jumlah bahan yang digunakan untuk 1x produksi membuat nata 50 lempeng. 	<p>Nata dapat dibuat dari limbah air kelapa, limbah kulit nenas dari industri pengalengan, tetes tebu (<i>molases</i>), filtrat kecambah kacang hijau, santan air kelapa, limbah cair pembuatan tahu (<i>whey</i>), air pencucian beras dan lain-lain.</p> <p>Bahan-bahan yang digunakan adalah Za, Gula dan Asam asetat glasial.</p> <p>Air kelapa 50 l , Za 167 gr Gula 418 gr, Asam asetat glasial 207,5 ml.</p>			

K : Kompeten

BK : Belum Kompeten

**Format Catatan Penilaian Keterampilan
(Demonstrasi / Observasi / Role- Play)**

Kode Unit :

Judul Kompetensi :

Nama Kandidat :

Selama praktek keterampilan, apakah kandidat mampu mendemonstrasikan :	Ya	Tidak	Keterangan
1.1. Jenis dan jumlah kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu untuk satu periode proses tersusun			
? Telah tersusun formula pengembangan bibit untuk 34 botol			
? Telah tersusun formula pembuatan nata lempeng untuk 50 l			
? Telah tersusun formula pembuatan koktail nata dadu 10 kg			
✍ Bahan baku dan bahan pembantu untuk pembuatan bibit tersedia dan ditimbang/ditakar dengan tepat sesuai formula			
✍ Bahan baku dan bahan pembantu untuk pembuatan nata lempeng tersedia dan ditimbang/ditakar dengan tepat sesuai formula			
✍ Bahan baku dan bahan pembantu untuk pembuatan koktail nata dadu tersedia dan ditimbang/ditakar dengan tepat sesuai formula			
? Bahan baku dan bahan pembantu tersedia sesuai kualitas yang dipersyaratkan			
Unjuk Kerja Kandidat secara keseluruhan memenuhi Standar kompetensi			

Nama dan Tanda Tangan Penilai :

Tanggal ,

.....

Format Cek List Unjuk Kerja

Judul Kompetensi : Memproduksi Nata de Coco

Nama Kandidat :

Nama Penilai :

Selama berlangsungnya kegiatan penilaian, penilai memperlihatkan bukti-bukti sebagai berikut :

Kompetensi	Bukti-bukti yang ditunjukkan	Tanggal	Paraf
Mengidentifikasi dan menjelaskan ruang lingkup penilaian	Satu copy standar kompetensi yang akan diminta		
Merencanakan pengumpulan alat bukti	Satu copy cek list observasi/demonstrasi atau role-play		
Mengorganisir Penilaian	Satu copy konsultasi awal		
Mengumpulkan Alat Bukti	Melaksanakan Penilaian		
	. Ditempat kerja		
	. Simulasi		
	. Role-play		
Membuat Keputusan Penilaian	Menyerahkan Formulir Penilaian Selengkapanya		
Mencatat Hasil Penilaian	Menyerahkan cek list unjuk kerja kandidat, serta rekomendasi penyempurnaannya (jika perlu)		
Memberikan kesempatan bagi umpan balik dari kandidat	Angket umpan balik yang telah diisi		
Menyerahkan Laporan Pelaksanaan Penilaian	Garis besar proses dan hasil penilaian		
Komentar /saran			

Hasil : Kompeten

Belum Kompeten

Tindak Lanjut

Tanda Tangan Penilai,

Tanda Tangan Kandidat,

Format Angket Umpan Balik

Angket untuk Kandidat

Nama Penilai : _____

Waktu Penilaian : _____

Komponen	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
Saya memerlukan lebih banyak informasi sebelum penilaian dilaksanakan				
Saya siap untuk dinilai				
Penilai menjawab semua pertanyaan saya sebelum penilaian dilaksanakan				
Saya sepenuhnya mampu mendemonstrasikan kompetensi yang saya miliki selama penilaian				
Penilai memberikan umpan balik yang mendukung selama penilaian				
Penilai menyampaikan umpan balik yang jelas setelah penilaian				
Penilai bersama saya mempelajari semua dokumen serta menandatangani setelah penilaian				
Penilaian berlaku adil dan tidak merugikan saya				
Penilaian menggunakan ketrampilan komunikasi yang efektif selama proses penilaian berlangsung				
Saya mengetahui dimana dokumen penilaian akan ditempatkan dan siapa saja yang dapat meakses				
Komentar :				

Nama Kandidat

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2003. Panduan Diklat Assessor Bagian Proyek Sistem Pengembangan Sertifikasi dan Standarisasi Profesi Sekolah Menengah Kejuruan. Dikmenjur Depdiknas.
- Anonymous. 2003. Buku Pedoman Pemilihan Makanan Yang Baik. Seksi Makanan Minuman Sub.Din Pengawasan. Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Barat.
- Bambang Djatmiko, Goutara dan Irawadi. 1976. Pengolahan Kelapa 1. Dep. THP, Fateta IPB, Bogor.
- Bambang Djatmiko, Ketaren. 1978. Daya Guna Hasil Kelapa. Dep. THP, Fateta IPB, Bogor.
- Haidir. 1994. Laporan Magang di BPTTG P3FT- LIPI Subang. Pusat Pendidikan Guru Pertanian Cianjur
- Muklis. 1987. Aditif Makanan. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fateta IPB, Bogor
- Srikadi Fardiaz. 1989. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Depdikbud.
- Siti Munfarida. 1993. Teknik Pembuatan Nata de Coco di Sub Unit Produksi Nata de Coco Sari Mayang SMT Pertanian Negeri Jember. Program Studi Pendidikan Guru Kejuruan Pertanian. Fateta IPB Bogor.
- Wahyudi. 2003. Panduan Diklat Pengolahan Nata de Coco Bagi Para Pencari Kerja. Program *Broad Based Education* (BBE). SMK Pertanian Negeri 1 Cibadak Sukabumi.