

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Agroindustri

Agroindustri berasal dari dua kata *agricultural* dan *industry* yang berarti suatu industri yang menggunakan hasil pertanian sebagai bahan baku utamanya atau suatu industri yang menghasilkan suatu produk yang digunakan sebagai sarana atau input dalam usaha pertanian. Definisi agroindustri dapat dijabarkan sebagai kegiatan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan tersebut. (Suprpto dalam Karakteristik, Penerapan dan Pengembangan Agroindustri Hasil Pertanian di Indonesia).

2.1.1 Karakteristik agroindustri

Sebelum mengembangkan agroindustri pemilihan jenis agroindustri merupakan keputusan yang paling menentukan keberhasilan dan keberlanjutan agroindustri yang akan dikembangkan. Pilihan tersebut ditentukan oleh kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi pada tiga komponen dasar agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, pengolahan dan pemasaran. Selain itu kelangsungan agroindustri ditentukan pula oleh kemampuan dalam pengadaan bahan baku. Tetapi pengadaan bahan baku jangan sampai merupakan isu yang dominan sementara pemasaran dipandang sebagai isu kedua, karena baik pemasaran maupun pengadaan bahan baku secara bersama menentukan keberhasilan agroindustri.

Pengelolaan agroindustri dapat dikatakan unik, karena bahan bakunya yang berasal dari pertanian (tanaman) mempunyai tiga karakteristik, yaitu musiman (*seasonality*), mudah rusak (*perishability*), dan beragam (*variability*). Salah satu permasalahan yang timbul akibat sifat karakteristik bahan baku agroindustri dari pertanian adalah tidak kontinyunya pasokan bahan baku, sehingga seringkali terjadi kesenjangan antara ketersediaan bahan baku dengan produksi dalam kegiatan agroindustri (*idle investment*).

2.1.2 Klasifikasi agroindustri

Agroindustri Jeruk di UPT Simpang Arja ini adalah jenis industri hilir. Industri hilir merupakan industri yang mengolah hasil pertanian menjadi bahan baku atau barang yang siap dikonsumsi atau merupakan industri pascapanen dan pengolahan hasil pertanian. Sedangkan menurut jumlah tenaga kerja, termasuk dalam klasifikasi industri menengah karena jumlah tenaga kerjanya sebanyak 20-99 orang dan menurut Departemen Perindustrian agroindustri ini

tergolong industri kecil karena menggunakan teknologi madya, teknologi sederhana dan bersifat padat karya. Serta menitikberatkan pada sejumlah besar tenaga kerja atau pekerja dalam pengoperasiannya.

2.1.3 Teknik pengolahan hasil industri

Membahas masalah teknik pengolahan hasil industri menurut Suprpto (1999), pemahaman tentang komponen-komponen pengolahan memerlukan pemahaman fungsi-fungsinya. Dari segi teknis, tiga tujuan pengolahan agroindustri adalah merubah bahan baku menjadi mudah diangkut, diterima konsumen, dan tahan lama. Manfaat agroindustri adalah merubah bentuk dari satu jenis produk (pertanian/perkebunan) menjadi bentuk yang lain sesuai dengan keinginan konsumen, terjadinya perubahan fungsi waktu, yang tadinya komoditas pertanian yang *perishable* menjadi tahan disimpan lebih lama, dan meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri, sehingga meningkatkan harga dan nilai tambah. Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Soekartawi (1991), bahwa agroindustri dapat meningkatkan nilai tambah, meningkatkan kualitas hasil, meningkatkan penyerapan tenaga kerja, meningkatkan ketrampilan produsen dan meningkatkan pendapatan.

Agroindustri pengolahan hasil pertanian merupakan aktivitas yang merubah bentuk produk pertanian segar dan asli menjadi bentuk yang berbeda sama sekali. Pada umumnya proses pengolahan menggunakan instalasi mesin atau pabrik yang terintegrasi mulai dari penanganan input atau produk pertanian mentah hingga bentuk siap konsumsi berupa barang yang telah dikemas. Pada tahap-tahap produksi, setiap perusahaan agroindustri terdiri dari komponen-komponen fisik sebagai berikut:

1. Penerimaan dan penyimpanan bahan mentah;
2. Pengkondisian bahan mentah;
3. Pengolahan utama (pemisahan, pemusatan, pencampuran, dan stabilitas);
4. Pengemasan;
5. Penyimpanan produk-produk yang dihasilkan;
6. Pengiriman produk-produk yang dihasilkan.

Selain komponen-komponen fisik tersebut, perusahaan agroindustri memerlukan sistem-sistem penunjang seperti sumber energi, air, bahan-bahan, perlakuan dan pembuangan limbah, pemeliharaan dan perbaikan. Kebanyakan agroindustri juga mempunyai sistem penerimaan, penyimpanan dan penyiapan bahan-bahan yang diperlukan dalam pengolahan secara terpisah dan paling sedikit mempunyai sistem produk sampingan yang dilengkapi dengan tahap-tahap pengolahan, pengemasan, penyimpanan dan distribusi.

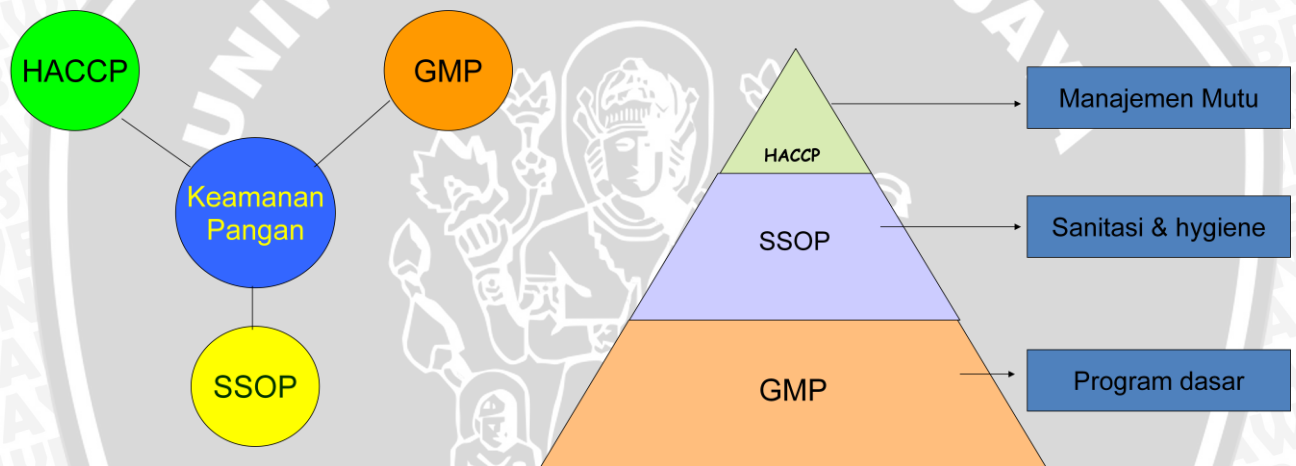
2.2 Tinjauan Bangunan Industri

2.2.1 Prosedur industri

A. *Good Manufacturing Practices (GMPs)*

GMPs adalah kebijakan, prosedur dan metode yang ditetapkan oleh perusahaan (seperti yang bergerak di bidang pangan) sebagai pegangan untuk melaksanakan program keamanan pangan dengan baik. Awal terbentuknya GMPs adalah berdasarkan praktik-praktik kerja terbaik yang dilakukan industri.

Menurut Schmidt et al. (1999) GMPs adalah persyaratan yang berhubungan dengan sanitasi, fasilitas, peralatan, proses dan pengendalian. GMPs untuk industri pangan menekankan pula berlakunya *Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)* seperti untuk jus buah. Sedangkan *Standard Operating Procedures (SOPs)* adalah lebih khusus dan detail dan dirakit untuk pekerjaan individu.



Gambar 2.2.1a Hubungan antara sistem dalam keamanan pangan.
Sumber: Koestanti dalam *Good Manufactory Practices*

Ruang lingkup GMPs mencakup:

1. Lingkungan dan lokasi;
2. Bangunan dan fasilitas unit usaha;
3. Fasilitas dan kegiatan sanitasi;
4. Sistem pengendalian hama;
5. *Hygiene* karyawan;
6. Pengendalian proses;
7. Manajemen pengawasan;
8. Pencatatan dan dokumentasi.

Berikut adalah model petunjuk umum operasi pembuatan *juice* segar buah jeruk:

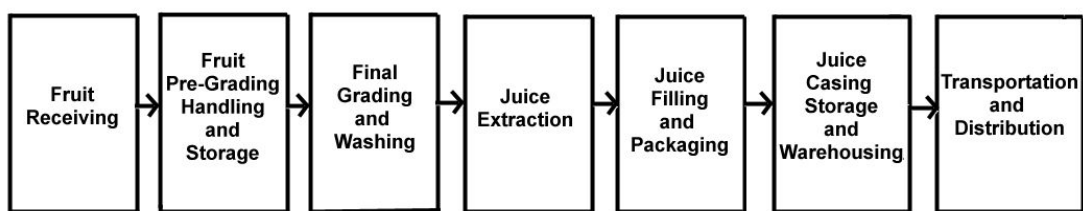


Figure. Flow Diagram for fresh citrus juice.

Gambar 2.2.1b Diagram alir untuk jus segar buah jeruk

Sumber: <http://staff.unud.ac.id/~madeutama/wp-content/uploads/2010/10/gmp-paper.pdf>

1. Penerimaan buah, *pre-grading*, penanganan dan penyimpanan

Spesifikasi buah segar harus jelas dan terdokumentasi dengan baik. Konstruksi fasilitas penanganan harus sedemikian rupa sehingga mampu menghindari buah dari kerusakan seperti pada operasi *unloaded* dan *pre-graded*. Tempat penyimpanan buah yang *indoor* harus dijaga selalu tersanitasi.

2. *Grading* akhir dan pencucian

Seluruh buah perlu di *grading* dan dicuci kembali, walau sebelumnya telah dilakukan oleh petani. Buah harus dilindungi dari kontaminasi selama *grading*, pencucian dan pemindahan.

3. Proses ekstraksi

Di dalam proses ekstraksi haruslah berhati-hati untuk menghindari kontaminasi terhadap jus dari peralatan yang tidak bersih atau dari kontaminan di udara. Permukaan yang kontak dengan bahan seperti peralatan ekstraksi, harus dapat dibersihkan, dalam kondisi kerja terbaik dan dapat disanitasi secara regular. Karena kebanyakan bagian-bagian peralatan ekstraksi dengan rancangan cukup rumit dan dibuat dari aluminium yang mana dapat terkorosi sehingga inspeksi rutin terhadap kondisi dari permukaan-permukaan peralatan menjadi sangat penting. Banyak bagian peralatan berhubungan dengan ekstraktor, pompa, alat pindah panas harus dilepas untuk dicuci.

4. Pengisian dan pengemasan

Selama pengisian dan pengemasan harus hati-hati untuk mencegah kontaminasi. Peralatan untuk pengisian harus ditempatkan pada ruangan yang bersih dengan konstruksi yang mampu secara minimum terekspos dengan kontaminan di udara dan terpisah dari tempat operasi bahan mentah. Periode waktu antara waktu ekstraksi dan pengisian hendaknya seminimum mungkin. Bila pencampuran jus

dilakukan dengan bahan lain maka hendaknya dilakukan pada kondisi ruang tersanitasi. Botol pengemas yang digunakan harus terbuat dari bahan yang *food grade* dan terbebas dari debu serta disimpan pada tempat tersanitasi baik.

5. Penyimpanan

Waktu penyimpanan hendaknya dilakukan seminim mungkin. Setelah pengisian, hendaknya segera ditransfer ke dalam fasilitas penyimpanan dingin yang memadai. Pengemas sekunder seperti karton box, krat dan penutup, hendaknya bersih dan ditangani dengan cara tersanitasi dengan baik.

6. Transportasi dan distribusi

Jika jus terkemas dikirim ke fasilitas yang lainnya seperti toko pengecer, maka transportasi dilaksanakan secara tersanitasi dengan baik. Truk dengan fasilitas pendingin adalah alat angkut terbaik. Inspeksi secara periodik terhadap produk sering dilakukan untuk penanganan yang memadai terhadap produk tersebut.

B. SSOP (*Sanitation Standard Operating Procedures*)

Secara umum *Pre-requisite* program adalah hal-hal yang berkaitan dengan operasi sanitasi dan *hygiene* pangan suatu proses produksi atau penanganan pangan yang dikenal dengan GMP. Penerapan *Pre-requisite* program harus didokumentasikan dalam SPO Sanitasi. NSHATE (1999) mengelompokkan prinsip-prinsip sanitasi untuk diterapkan dalam SPO Sanitasi menjadi 8 kunci persyaratan Sanitasi, yaitu :

1. Keamanan air

Air merupakan komponen penting dalam industri pangan yaitu sebagai bagian dari komposisi untuk mencuci produk, membuat es/*glazing*; mencuci peralatan/sarana lain, untuk minum dan sebagainya. Karena itu dijaga agar tidak ada hubungan silang antara air bersih dan air tidak bersih (pipa saluran air harus teridentifikasi dengan jelas).

2. Kondisi dan kebersihan permukaan yang kontak dengan bahan pangan

Dilakukan monitoring secara berkala, baik dengan inspeksi visual terhadap kondisi permukaan yang kontak dengan pangan, sanitasi dan kebersihan pada sarung tangan dan pakaian pekerja.

3. Pencegahan kontaminasi silang

Kontaminasi silang sering terjadi pada industri pangan akibat kurang dipahaminya masalah ini. Beberapa hal untuk pencegahan kontaminasi silang adalah

tindakan karyawan untuk pencegahan, pemisahan bahan dengan produk siap konsumsi dan desain sarana prasarana. Pencegahan kontaminasi silang dilakukan dengan cara:

- a. Pemisahan yang cukup antara aktivitas penanganan dan pengolahan bahan baku dengan produk jadi;
 - b. Pemisahan yang cukup produk-produk dalam penyimpanan;
 - c. Pembersihan dan sanitasi area, alat penangan dan pengolahan pangan;
 - d. Praktek *hygiene* pekerja, pakaian dan pencucian tangan;
 - e. Praktek pekerja dan peralatan dalam menangani produk;
 - f. Arus pergerakan pekerja dalam pabrik dan unit usaha perlu diatur alirannya baik.
4. Menjaga fasilitas pencuci tangan, sanitasi dan toilet

Kondisi fasilitas cuci tangan, toilet dan sanitasi tangan sangat penting untuk mencegah terjadinya kontaminasi terhadap proses produksi pangan. Kontaminasi akibat kondisi fasilitas tersebut akan bersifat fatal, karena diakibatkan oleh bakteri patogen.

5. Proteksi dari bahan-bahan kontaminan

Tujuannya adalah untuk menjamin bahwa produk pangan, bahan pengemas, dan permukaan kontak langsung dengan pangan terlindung dari kontaminasi mikrobial, kimia dan fisik.

6. Pelabelan, penyimpanan, dan penggunaan bahan toksin yang benar

Dilakukan monitoring dengan tujuan untuk menjamin bahwa pelabelan, penyimpanan dan penggunaan bahan toksin adalah benar untuk proteksi produk dari kontaminasi. Penyimpanan bahan yang bersifat toksin seharusnya tempat dan akses terbatas, memisahkan bahan food grade dengan non food gradedan menjauhkan dari peralatan dan barang-barang kontak dengan produk;

7. Pengawasan kondisi kesehatan personil yang dapat mengakibatkan kontaminasi

Adalah untuk mengelola personil yang mempunyai tanda-tanda penyakit, luka atau kondisi lain yang dapat menjadi sumber kontaminasi mikrobiologi.

8. Menghilangkan hama dari unit pengolahan

Adalah menjamin tidak adanya pest (hama) dalam bangunan pengolahan pangan. Tindakan pencegahannya adalah

- a. Menjaga kebersihan (sampah) dan fasilitas pengawasan;
- b. Pemasangan insect killer, pemasangan tirai plastik, dan lain-lain.

C. Penanganan limbah industri pangan

Industri pangan mempunyai kewajiban untuk menangani limbahnya dengan baik. Penanganan limbah juga merupakan tanggung jawab sosial industri terhadap lingkungan. Menurut perkiraan, dari semua bahan pangan yang diolah secara industrial, 20% diantaranya akan menjadi limbah.

Opsi dari manajemen penanganan limbah yang dapat dilaksanakan di industri pangan antara lain adalah

1. Pencegahan terbentuknya limbah yang berlimpah dengan cara mempraktekkan teknologi proses yang lebih efisien;
2. Pelaksanaan proses daur ulang limbah yang dihasilkan atau memanfaatkan limbah sebagai bahan baku industri lainnya;
3. Perbaikan kualitas limbah yang dihasilkan melalui proses pengolahan limbah yang sistematis. Kalangan industri pangan, dapat mempraktekkan penanganan limbah sejak awal dengan pencegahan polusi, sehingga dapat mengklaim industrinya sebagai industri yang peduli lingkungan: “*green friendly*”.

Pada umumnya, limbah dari industri pangan dapat dikategorikan sebagai limbah padat dan limbah cair. Dari sifat komponen yang dihasilkan, limbah dapat dikategorikan sebagai limbah organik dan limbah anorganik. Khusus untuk limbah cair dapat dilihat bentuk limbah tersebut terlarut atau tersuspensi. Sedangkan limbah padat dapat berupa sisa-sisa bahan pangan yang tidak terolah. Tentu saja tergantung dari jenis pangan yang diolah, limbah yang dapat dihasilkan dari industri pangan bervariasi dalam sifat, kualitas dan kuantitasnya. Limbah dari pengolahan pangan berbahan buah umumnya mempunyai pH tinggi karena banyak digunakan larutan alkali pada prosesnya. Dengan mengetahui sifat-sifat limbah dari industri pangan yang berbeda, maka proses penanganan limbahnya pun harus disesuaikan dengan kebutuhan pengendalian limbah yang dihasilkan.

2.2.2 Bagan tata letak

Sebelum merancang sebuah agroindustri dibutuhkan bagan tata letak yang mencakup:

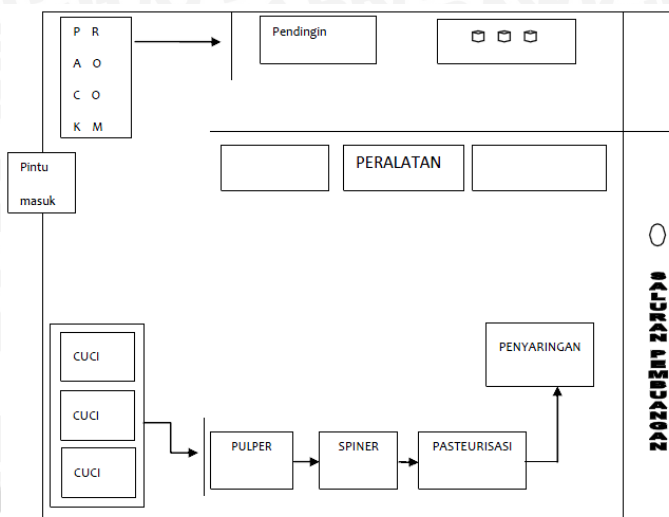
1. Tata letak fungsi umum (*general function layout*). Jenis bagan ini menggambarkan, hubungan antara peralatan-peralatan, bangunan-bangunan, dan pekerjaan-pekerjaan;
2. Diagram alir bahan (*material flow diagrams*). Jenis diagram ini menggambarkan pengaturan dan jumlah semua input (material, bahan tambahan, pelengkap, dan utiliti) serta semua output (produk antara, produk akhir serta emisi dan produk sampingan yang melalui layout pabrik);

3. Diagram garis produksi (*production line diagrams*). Jenis diagram ini menggambarkan lokasi, spesifikasi peralatan, kebutuhan tempat atau ruang, kebutuhan utiliti, besar bagian tumpukan barang dan lain-lain untuk setiap tahap dalam proses atau dalam aliran material pabrik;
4. Tata letak transportasi (*transportation layouts*). Jenis tata letak ini menunjukkan jarak dan mode dalam pengangkutan atau pemindahan input dan output ke dan dari lini produksi;
5. Tata letak penggunaan utiliti (*utility consumption layouts*). Jenis tata letak ini menunjukkan lokasi dan jumlah utiliti yang dibutuhkan sebagai pedoman mengoperasikan instalasi pabrik dan menghitung biaya-biaya yang dibutuhkan dalam proses, baik berupa biaya nyata maupun biaya karena kerusakan, risiko, kehilangan dan lain-lain;
6. Tata letak komunikasi (*communication layouts*). Jenis tata letak ini menggambarkan lokasi dan jenis peralatan komunikasi yang diperlukan dalam mendukung kelancaran operasi;
7. Tata letak tenaga kerja (*manpower layout*). Jenis tata letak ini menggambarkan jumlah dan jenis tingkat keahlian karyawan yang diperlukan dalam setiap tahap proses dan berguna untuk mengevaluasi intensitas tenaga manusia dari setiap tahap;
8. Tata letak fisik (*physical layouts*). Jenis tata letak ini menggambarkan kondisi dari lingkungan alamiah di sekitar atau di lokasi pabrik, baik yang didasarkan pada kondisi geodesi, geologis, hidrologis, tanah, mekanis dan kondisi fisik lainnya.

Sumber: (<http://goodwisdoms.blogspot.com/2010/11/bagan-dantata-letak-pada-perusahaan.html>)

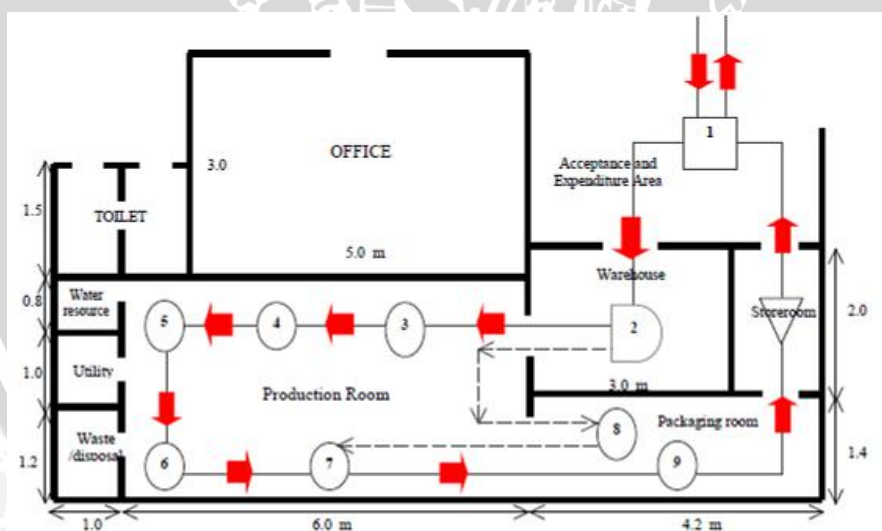
2.2.3 Layout ruang

Pada bangunan industri zona produksi dibagi menjadi dua ruangan dimana ruang pertama sebagai tempat pemrosesan dan ruang lainnya sebagai tempat pengemasan dan penyimpanan produk. Layout ruang ditata sesuai dengan alur produksi agar proses produksi berjalan dengan efektif dan efisien. Kegiatan pengolahan dimulai dari sortasi, pengupasan buah hingga pasteurisasi dilakukan dalam satu ruangan yang selalu bersih dan steril. Setelah proses selesai, produk dikemas di ruangan lainnya yang disatukan dengan ruang penyimpanan untuk memudahkan dalam pengangkutan dari proses pengemasan ke proses penyimpanan dalam lemari pendingin.



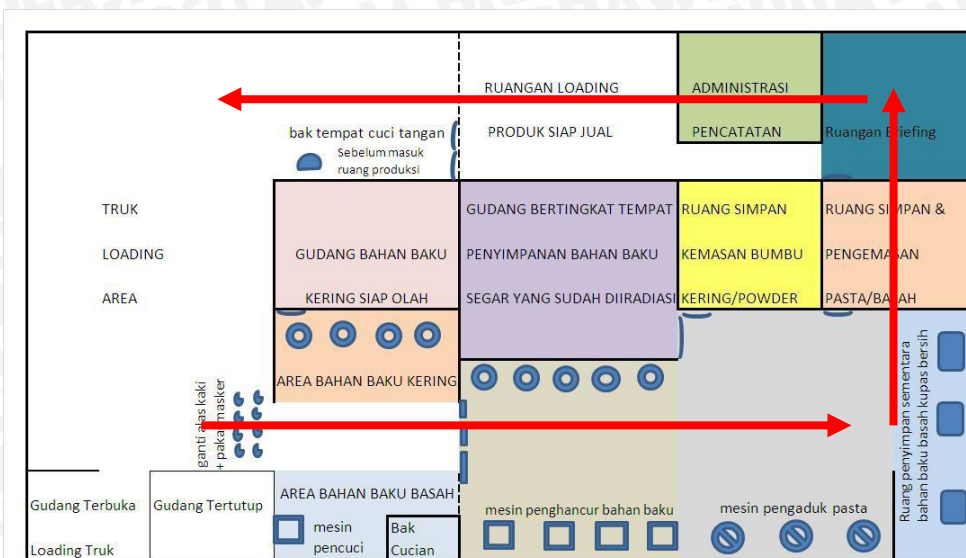
Gambar 2.2.3a Layout bangunan pabrik pengolahan jambu biji Gapoktan KUAT. Sumber: Analisis Kelayakan Usaha dan Optimalisasi Produk Pengolahan Jambu Biji, 2009

Pada penerapan setiap item mesin dan peralatan pada area produksi disusun dalam satu garis berdasarkan urutan aliran proses, dengan pola aliran membentuk huruf U (U-shape). Pola ini diterapkan dengan pertimbangan yang berkaitan dengan penggunaan fasilitas transportasi eksternal. Fasilitas fisik diatur sedemikian rupa untuk memperoleh aliran bahan yang seefisien mungkin.



- Keterangan:**
- | | |
|---|------------------------|
| 1. Penerimaan dan pengeluaran barang | 6. Mixing Tank |
| 2. Gudang (bahan baku, bahan tambahan, kemasan) | 7. Pasteurizer |
| 3. Persiapan bahan (pencucian dan pengupasan) | 8. Sterilisasi kemasan |
| 4. Pulping | 9. Pengemasan |
| 5. Screener | 10. Penyimpanan |

Gambar 2.2.3b Alokasi ruang dan aliran bahan pada industri puree jambu biji merah di Banjarnegara. Sumber: 20Indrie_Ambarsari.pdf



Gambar 2.2.3c Layout pada sebuah pabrik pasta.
 Sumber: www.google.com (gambar layout pabrik)

2.3 Agroindustri Pengolahan Jeruk

Produksi buah jeruk di Indonesia sangat tinggi dan selalu meningkat dari tahun ke tahun. Begitu pula produksi tanaman buah-buahan khususnya buah jeruk di Kecamatan Rantau Badauh (salah satu desanya adalah Simpang Arja) yang mengalami kenaikan produksi yang selalu signifikan tiap tahunnya, seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 2.3a Jumlah Produksi Buah-Buahan Menurut Jenisnya (000. Kg)

Jenis	2006	2007	2008	2009
01. Belimbing	242	376	88,9	19
02. Durian				19,81
03. Jambu Biji	54	134		3
04. Jeruk	9.818	14.446	999	15.315,5
05. Mangga	2.700		1,2	92,4
06. Nangka			77,9	52,43
07. Nenas	2.940	1.284	64,2	252,2
08. Pepaya	211	211	18,28	7,4
09. Pisang	7.401	7.401	66,764	757,2
10. Rambutan	12.399	2.098		748,8
11. Salak	8	8		4,2
12. Sawo	8		3,6	11,01
13. Sirsak	297	297	16,8	3,70
14. Sukun				7,6
Jumlah	36.078	26.255	1.336,664	17.294,25

Sumber: Dinas Pertanian, Tanaman Pangan & Holtikultura dalam Profil Daerah Kecamatan Rantau Badauh Tahun 2009

Tabel 2.3b Jumlah Produksi Buah-Buahan Tiap Kecamatan Tahun 2010 (000. Kg)

Kecamatan <i>District</i>	Jambu Biji <i>Guava</i>	Jeruk <i>Orange</i>	Mangga <i>Mango</i>	Manggis <i>Mangosteen</i>
(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
01. Tabunganen	-	64,10	-	-
02. Tamban	4,33	581,40	6,4	-
03. Mekarsari	4	52,05	47	-
04. Anjir Pasar	0,97	-	3,8	-
05. Anjir Muara	2,5	500,61	67,52	-
06. Alalak	0,53	5.416,85	83,08	-
07. Mandastana	0,12	19.360,37	9,4	-
08. Belawang	427,94	14.736,80	3	-
09. Wanaraya	2,52	857,60	24,8	0,372
10. Barambai	1,73	13.038,50	-	-
11. Rantau Badauh	2,6	12.730,50	8,9	4,85
12. Cerbon	-	6.951,00	81,08	-
13. Bakumpai	-	159,70	2,5	-
14. Marabahan	1,4	1.711,40	6,8	-
15. Tabukan	1,2	119,50	-	-
16. Kuripan	-	-	-	-
17. Jejangkit	0,21	1.172,12	-	-
Jumlah/ Total	450,05	77.452,50	344,28	5.222
Tahun/ Year 2009	138,6	74.051,48	769,5	9,3
Tahun/ Year 2008	406	263.210	212.467	8
Tahun/ Year 2007	244	286.056	86.203	996

Sumber: Dinas Pertanian, Tanaman Pangan dan Holtikultura Kabupaten Barito Kuala dalam Barito Kuala dalam Angka 2011

Di Indonesia industri jeruk baru mulai berkembang dan masih terbatas pada produksi buah segar. Dengan adanya teknologi pengolahan jeruk yang inovatif diharapkan pengolahan jeruk di Indonesia dapat berkembang dengan pola usaha menengah dan kluster.

Komoditas unggulan di UPT Simpang Arja yaitu jeruk siam. Karakter jeruk ini adalah warna buah matang oranye kehijauan (dengan diameter 5-7 cm dan berat 90-225 gram), kulit tebal (2-4 mm) mudah dikupas, warna daging buah oranye, rasa buah manis segar, aroma lembut, tahan dalam pengangkutan (ketahanan 8-10 hari), tahan terhadap kutu daun jeruk (*Planococcus citri*) dan kutu medalian jeruk (*Aleurocanthus spiniferus*) serta cocok ditanam pada lahan pasang surut. Melimpahnya produksi buah jeruk di UPT Simpang Arja memerlukan teknologi untuk mengolah jeruk menjadi produk yang dapat meningkatkan nilai tambah. Teknologi ini diperlukan pada saat puncak produksi sehingga harga buah jeruk masih dapat bersaing serta memanfaatkan buah jeruk yang tergolong kualitas rendah.

2.3.1 Karakteristik ruang produksi

Potensi jeruk siam bukan hanya pada daging buahnya saja yang bisa dijadikan jus atau sari buah jeruk, namun limbahnya (limbah padat) yang berupa kulit dan biji jeruk masih dapat

dimanfaatkan. Kulit jeruk bisa diolah menjadi minyak atsiri jeruk dan bijinya dapat dibuat menjadi limonin. Proses pengolahan jeruk siam membutuhkan ruangan dengan persyaratan yang baik sehingga dapat menunjang proses produksi secara optimal.

1. Proses pengolahan sari buah jeruk, dilakukan melalui beberapa tahap dengan karakteristik ruang yang dibutuhkan seperti berikut:

Tabel 2.3.1a Proses Pengolahan Sari Buah Jeruk

Ruang pengolahan	Proses pengolahan	Persyaratan ruang	Karakteristik ruang
R. Penyortiran	Memisahkan buah yang digunakan agar diperoleh buah jeruk yang baik dan tidak busuk	Pencahayaan yang cukup	Terang dan terbuka
R. Pencucian	Membersihkan kulit buah dari kotoran-kotoran seperti tanah dan lumpur serta sisa-sisa pestisida yang melekat	- Mudah dibersihkan - Lantai rata - Ada jalan keluarnya air	Lembab dan licin karena selalu basah
R. Pengupasan	Pengupasan kulit buah agar minyak yang terkandung di dalam kulit tidak terbawa ke dalam sari buah	- Pencahayaan yang cukup - Higienis	Terang dan tertutup
R. Pembuburan	Jeruk yang telah dicuci dan dikupas selanjutnya dimasukkan ke dalam mesin <i>pulper</i> untuk memperoleh sari jeruk. Kemudian sari jeruk ditampung di dalam wadah sedangkan ampasnya yang berupa biji dan pulp langsung terpisah. Biji jeruk diolah sebagai bahan baku pembuatan limonin sedangkan pulp akan dijual untuk bahan industri lain.	- Higienis dan steril - Ada jalan keluar air untuk pembersihan peralatan produksi	Tertutup, meminimalisir masuknya debu, pest dan hewan-hewan lain
R. Penyaringan	Memisahkan serat, <i>pulp</i> serta biji yang dapat menghambat proses pemisahan dengan membran mikrofiltrasi. Penyaringan dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu: a. Penyaringan pertama dilakukan menggunakan saringan santan; b. Penyaringan kedua dilakukan menggunakan saringan 100 mesh; c. Penyaringan ketiga menggunakan saringan 150 mesh; d. Penyaringan keempat menggunakan saringan 200 mesh.	- Higienis dan steril - Ada jalan keluar air untuk menjaga peralatan tetap higienis	- Lembab dan licin karena selalu basah - Ruangan tertutup, menghindari masuknya debu, pest dan hewan-hewan lain
R. Pencampuran	Mencampurkan bahan-bahan tambahan seperti gula dan lain-lain ke dalam hasil saringan jeruk sebelumnya.	- Higienis, kelembaban netral, suhu ruangan optimal agar proses pemasakan efektif - Membutuhkan ruang yang tinggi untuk meletakkan tandon - Ruangan harus mudah dibersihkan dan ada jalan untuk keluarnya air	- Tertutup, minim bukaan untuk mencegah masuknya debu dan hewan/serangga - Ruangan panas dan pengap akibat proses pemasakan
R. Pasteurisasi	Inaktivasi enzim dan membunuh mikroorganisme yang dapat menyebabkan fermentasi dan kerusakan pada sari jeruk. Pasteurisasi dilakukan menggunakan suhu 70°C selama 10 menit.	Suhu ruangan harus terjaga agar proses optimal	- Tertutup sehingga ruangan panas dan pengap, minim bukaan
R. Pembobotan	Mengemas produk dalam bentuk cup 120 ml dan botol 200 ml	- Pencahayaan (buatan) yang cukup	- Tertutup, panas, pengap dan

		- Kosentrasi pekerja terjaga	lembab - Peralatan/perabotan disusun berjauhan untuk meminimalisir komunikasi antar pekerja
R. Pendinginan	Menyimpan dan mendinginkan di mesin <i>freezer</i> agar produk awet.	Suhu ruangan stabil, terhindar dari sinar matahari langsung	Tertutup, minim bukaan
R. Qontrol Room	Mengontrol kualitas (rasa, warna, kemasan dll) produk sebelum di <i>packing</i>	- Privat, penerangan harus terang (lampu) - Keamanan yang baik, tidak ada akses ke ruang produksi	Interior ruang yang dapat menjaga konsentrasi pekerja
R. Penyimpanan	Menyimpan produk (gudang) sebelum didistribusikan	- Terhindar dari sinar matahari langsung - Sirkulasi cukup luas	Ruang yang sejuk, kering dan tidak panas

2. Proses pengolahan minyak atsiri, dilakukan melalui beberapa tahap dengan karakteristik ruang yang dibutuhkan seperti berikut:

Tabel 2.3.1b Proses Pengolahan Minyak Atsiri Kulit Jeruk

Proses pengolahan	Pengertian	Persyaratan ruang	Karakteristik ruang
R. Persiapan (perajangan dan penghalusan)	Merajang kulit jeruk dengan ukuran 0,3-0,5 cm, kemudian diblender dan ditumbuk hingga halus	Pencahayaan cukup	Ruangan terang
R. Pemerasan	Memeras kulit jeruk sehingga kadar airnya turun. Limbahnya berupa ampas kulit jeruk dapat dijual sebagai bahan tepung untuk campuran tepung roti	Pencahayaan cukup	Ruangan terang
R. Pemisahan minyak	Memisahkan fraksi air dan minyak dari hasil pemerasan kulit jeruk. Kemudian minyak atsiri jeruk disimpan dalam botol kaca berwarna gelap dalam keadaan tertutup rapat (dekantasi, sentrifugasi dan pemberian Na_2SO_4)	Penerangan yang cukup, terhindar dari sinar matahari langsung dan ruangan mudah dibersihkan.	- Warna dinding terang - Ruang sejuk, kering dan tidak panas
R. Qontrol Room	Mengontrol kualitas produk sebelum di <i>packing</i>	- Privat, penerangan harus terang (lampu) - Keamanan yang baik, tidak ada akses ke ruang produksi	Interior ruang yang dapat menjaga konsentrasi pekerja

3. Proses pengolahan limonin, dilakukan melalui beberapa tahap dengan karakteristik ruang yang dibutuhkan seperti berikut:

Tabel 2.3.1c Proses Pengolahan Limonin Biji Jeruk

Proses pengolahan	Pengertian	Persyaratan ruang	Karakteristik ruang
R. Pengeringan	Biji jeruk dikeringkan dengan oven blower suhu 50°	Suhu ruangan stabil	Minim bukaan

R. Pengecilan ukuran	Ukuran biji dikecilkan menggunakan hammer mill	Pencahayaan cukup	Ruangan terang
R. Ekstraksi	Menghilangkan minyak serta komponen yang bersifat non polar dari biji, kulit ari dan pulp jeruk dengan heksan. Kemudian menggunakan aseton untuk mengekstraksi limonin dengan menggunakan ekstraksi soxhlet	Penerangan yang cukup, terhindar dari sinar matahari langsung dan ruangan mudah dibersihkan.	Warna dinding terang
R. Evaporasi	Proses penguapan dengan suhu 40°C	Suhu ruangan stabil	Tertutup
R. Presipitasi	Optimasi proses ekstraksi. Presipitasi dilakukan pada kondisi suhi refrigerasi	Suhu ruangan stabil	Ruang yang sejuk, kering dan tidak panas
R. Purifikasi	Pemisahan suatu unsur dari suatu senyawa dengan diklorometan: isopropanol = 1 : 2 selama 16 jam	Suhu ruangan stabil	Ruang yang sejuk, kering dan tidak panas
R. Qontrol Room	Mengontrol kualitas produk sebelum di packing	Privat, penerangan harus terang (lampu), keamanan yang cukup	Interior ruang yang dapat menjaga konsentrasi pekerja

2.4 Kriteria *Green Material*

Material atau bahan bangunan merupakan salah satu elemen terpenting dalam sebuah proses pembangunan suatu karya arsitektur terutama dalam memenuhi persyaratan ruang yang harus dipenuhi seperti ruang produksi. Tanpa material sebuah karya arsitektur tidak akan ada dan keberlangsungan aktivitas yang diwadahi dapat terganggu. Penggunaan material yang benar dan tepat pada bangunan industri secara tidak langsung akan menimbulkan kenyamanan bagi pelaku dan keberlangsungan aktifitas di dalam bangunan akan berjalan secara optimal.

Pemilihan material bangunan yang terjadi saat ini khususnya di Kabupaten Barito Kuala, sangat terbatas dan monoton. Pengembangan alternatif penggunaan material lokal yang potensial masih belum terwadahi dan terlihat aplikasinya pada bangunan di daerah setempat. Tujuan pengembangan bahan bangunan diperlukan untuk mencari bahan bangunan baru yang lebih murah, baik dalam hal pemasangan, pemeliharaan dan pengaruhnya pada manusia dan lingkungan.

Green material atau ‘material hijau’ merupakan sebuah aspek-aspek penggunaan material dengan memperhatikan parameter-parameter bangunan ramah lingkungan yang mana tercermin dalam desain bangunan, kemampuan dalam mengurangi eksploitasi sumber daya alam, emisi gas karbon, penghematan air dan listrik baik proses produksi, distribusi material hingga penggunaannya pada bangunan serta penggunaan energi terbarukan. *Green material* memiliki karakteristik rendah energi, menggunakan material *reuse*, *recycle* atau *reduce*, sehat dan meminimalkan limbah.

Menurut US Green Building Council dalam *Green Building Rating System for New Construction & Major Renovation* (2005), salah satu parameter bangunan ramah lingkungan adalah material *resource and cycle*.

Tabel 2.4 *Green Building Rating System*

Material Resource and Cycler			
Prasyarat 1	Fundamental Refrigerant		
	Tidak menggunakan <i>chloro fluoro carbon</i> (CFC) sebagai <i>refrigerant</i> dan halon sebagai bahan pematam kebakaran	P	P
MRC 1	Building and Material Reuse		
	Menggunakan kembali semua material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain berupa bahan struktur utama, fasad, plafond, lantai, partisi, kusen dan dinding setara minimal 10% dari total biaya material baru yang bersangkutan (struktur utama, fasad, plafond, lantai, partisi, kusen dan dinding)	1	2
	Atau		
	Menggunakan kembali semua material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain berupa bahan struktur utama, fasad, plafond, lantai, partisi, kusen dan dinding setara minimal 20% dari total biaya material baru yang bersangkutan (struktur utama, fasad, plafond, lantai, partisi, kusen dan dinding)	2	
MRC 2	Environmentally Processed Product		
	Menggunakan material yang bersertifikat ISO 14001 terbaru dan/atau sertifikasi lain yang secara dan direkomendasikan oleh GBCI. Material tersebut minimal bernilai 30% dari total biaya material	1	3
	Menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang senilai minimal 5% dari total biaya material	1	
	Menggunakan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (,10 tahun) senilai minimal 2% dari total biaya material	1	
MRC 3	Non ODS Usage		
	Tidak menggunakan bahan perusak ozon pada seluruh sistem bangunan	2	2
MRC 4	Certified Wood		
	Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu (seperti faktur angkutan kayu olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal sebesar 100% biaya total material kayu	1	2
	Jika 30% dari butir di atas menggunakan kayu bersertifikat dari pihak Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) atau <i>Forest Stewardship Council</i> (FSC)	1	
MRC 5	Modular Design		
	Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk <i>equipment</i>) sebesar 30% dari total biaya material	3	3
	Regional Material		
	Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama atau fabrikasinya berada di dalam radius 1000 km dari lokasi proyek mencapai 50% dari total biaya material	1	2
	Apabila material di atas berasal dari dalam wilayah Republik Indonesia mencapai 80% dari total biaya material	1	
Sub Total			14

Sumber: www.gbciindonesia.com

Green material itu sendiri memiliki 5 kriteria yaitu:

1. Tidak beracun, sebelum maupun sesudah digunakan;
2. Dapat menghubungkan kita dengan alam, dalam arti kita makin dekat dengan alam karena kesan alami dari material tersebut (misalnya bata mengingatkan kita pada tanah, kayu pada pepohonan);
3. Bisa didapatkan dengan mudah dan dekat (tidak memerlukan ongkos atau proses memindahkan yang besar, karena menghemat energi BBM untuk memindahkan material tersebut ke lokasi pembangunan);
4. Bahan material yang dapat terurai dengan mudah secara alami;
5. Memiliki umur panjang, sehingga tidak sering diperbaiki atau bahkan diganti.

Sumber: <http://astudioarchitect.com/2008/11/interior-rumah-tinggal-yang-ramah.html>.

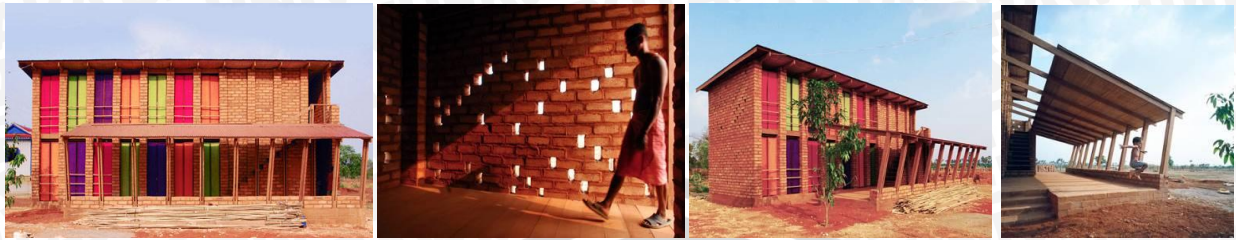
Kriteria pemilihan bahan bangunan pada dunia arsitektur biasanya hanya berputar pada perkiraan harga pasaran, yang biasanya tidak memperdulikan "harga" operasional dan durabilitas bahan bangunan serta kerusakan lingkungan yang diakibatkan dari produksi dan transport bahan tersebut. Pemilihan bahan bangunan yang ramah lingkungan mempertimbangkan pengaruh pada lingkungan, kadar keracunan yang diakibatkan dari pemakaian bahan tersebut, umur pemakaian bahan dan biaya yang dibutuhkan. Sehingga diperlukan analisis yang matang untuk menentukan dengan tepat apakah material tersebut cukup berkelanjutan dengan analogi parameter yang cukup sederhana yaitu pengaruh ke lingkungan dari bahan itu, dari pengambilan pertama dari alam sampai pemakaian di bangunan dan pemakaian ulang bahan itu selanjutnya.

Ada beberapa faktor dan strategi yang harus dipertimbangkan dalam memilih material bangunan:

1. Bangunan yang dirancang dapat dipakai kembali dan memperhatikan sampah/buangan bangunan pada saat pemakaian;
2. Bahan bangunan tersebut dapat dipakai kembali;
3. Keaslian material;
4. Energi yang diwujudkan;
5. Produksi material;
6. Efek racun dari material;
 - a. Material yang mengandung racun;
 - b. Efisiensi ventilasi;
 - c. Teknik konstruksi yang digunakan.
7. Memprioritaskan material alami;
8. Mempertimbangkan durabilitas dan umur dari produk.

Salah satu contoh pemilihan material bangunan yang *green* dengan pengaplikasian material lokal adalah pada bangunan Sra Pro Vocation Training Centre di desa Sra Pou, Kamboja. Semua material pada bangunan pusat pelatihan kejuruan ini adalah *hand-made* (produksi sendiri), tanpa mesin atau barang fabrikasi, seperti kreasi blok-blok bata merah yang terbuat dari tanah yang mudah didapat dari daerah sekitar, yang kemudian dikeringkan dengan teknik konstruksi manual dan menghasilkan warna yang alami (natural). Dalam proyek ini, dipekerjakan masyarakat dari komunitas lokal di sana, dilatih di lapangan menggunakan sistem konstruksi sederhana tetapi efektif sehingga dapat diterapkan untuk membangun rumah mereka suatu hari nanti. Secara tidak langsung masyarakat setempat akan

menjaga semua teknik sederhana dalam proses membangun dan pada kemudian hari dapat ditransfer ilmu tersebut pada generasi selanjutnya.



Gambar 2.4a Penggunaan material lokal di Sra Pro Vocation Training Centre.

Sumber: <http://www.dezeen.com/2011/06/15/sra-pou-vocational-school%C2%A0by-rudanko-kankkunen/>

Menggunakan material lokal (keaslian material) dan teknik membangun yang sederhana, para desainer mengkreasikan sebuah komposisi arsitektur yang indah. Dinding blok bata merah menggambarkan kehangatan dalam pernaungan dari lingkungan sekitar. Mereka juga membuat lubang-lubang kecil pada dinding tersebut, sehingga sinar matahari tak langsung dan aliran angin dapat masuk dan mendinginkan ruang (secara alami) serta pada malam hari, akan memancarkan cahaya seperti sebuah lampu sorot melalui bukaan-bukaan kecil tersebut.

Para arsitek yaitu Rudanko+Kankkunen, juga mengangkat kerajinan hasil karya masyarakat sekitar seperti kain dan anyaman. Kerajinan anyaman diaplikasikan pada plafond selasar dan kain warna-warni yang digunakan sebagai daun pintu sekaligus jendela, yang bila tampak dari kejauhan seakan mengundang pengunjung sepanjang jalan utama.



Gambar 2.4b Alternatif material menggunakan kerajinan di Sra Pro Vocation Training Centre.

Sumber: <http://www.dezeen.com/2011/06/15/sra-pou-vocational-school%C2%A0by-rudanko-kankkunen/>

2.5 Material Lokal

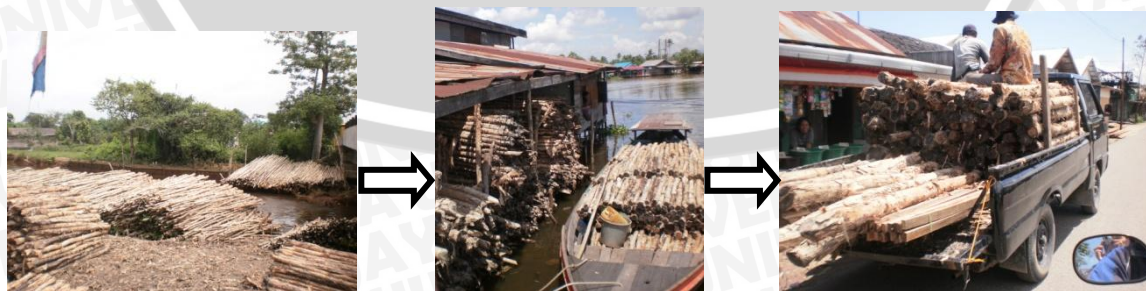
Salah satu indikator pengaplikasian *green material* pada bangunan adalah dengan menggunakan bahan bangunan lokal/alami yang berasal dari potensi lokal. Bahan bangunan ini tentunya tidak beracun dan tidak merusak lingkungan karena asalnya dari lokasi setempat

yang tentu sangat kontekstual dengan kondisi setempat. Beberapa bahan bangunan dan kerajinan asal daerah setempat yang dapat dijadikan material alternatif pada komponen bangunan industri seperti pada lantai, dinding, atap, partisi dan lain-lain yaitu:

1. Kayu galam

Bahan baku yang cukup potensial sebagai bahan bangunan utama yang berasal dari daerah setempat adalah kayu galam (*Melaleuca kajuputi*). Khusus di Kalimantan Selatan menyebar secara alami di lahan rawa gambut dan pasang surut (rawa air tawar). Kayu ini tumbuh liar sebagai hutan rakyat, menyebar di seluruh Kabupaten Barito Kuala dan merupakan lahan eksisting sebelum dibuka untuk permukiman transmigrasi. Sungai Habaya merupakan saluran primer di UPT Simpang Arja dan menjadi transportasi air bagi para petani pencari kayu galam untuk pengangkutan penebangan dari hutan galam.

Hutan galam merupakan hutan khas daerah rawa gambut namun ada pula yang tumbuh di hutan air tawar. Umumnya hutan galam merupakan hutan homogen. Pohon galam merupakan pohon toleran terhadap kondisi tanah masam dan tergenang. Ada dua jenis galam yang dikenal oleh masyarakat, yaitu galam tembaga dan galam putih. Galam tembaga memiliki kulit kayu yang relatif tipis dengan warna kemerahan (seperti tembaga) sedangkan galam putih memiliki kulit kayu yang relatif tebal dengan warna keputihan. Galam tembaga biasanya tumbuh dilahan tepi sungai, sedangkan galam putih dilahan hutan bagian dalam jauh dari tepi sungai. Bila dimasukkan ke dalam air, kayu galam tembaga cenderung tenggelam, sedangkan kayu galam putih akan terapung. Kayu galam biasanya diambil dari dalam hutan galam dengan cara menebangnya dengan kapak kemudian dipanggul ke tempat penumpukan. Selanjutnya diangkut dengan perahu jukung ke tempat pengumpulan yang terletak di tepi sungai. Kemudian dibawa lagi ke pangkalan kayu galam atau langsung dijual kepada para pembeli.



Gambar 2.5a Pengangkutan kayu galam.

Dari segi kelestarian hutan galam, masyarakat khususnya penambang galam tidak khawatir akan kelanjutan hutan galam. Istimewanya kayu galam dapat tumbuh dengan sendirinya di hutan rawa. Dan ditambah galam selama pertumbuhan tidak memerlukan pemeliharaan intensif. Perilaku para penambang galam juga mendukung kelestarian pohon galam antara lain mereka menebang galam sesuai kebutuhan dan tidak menebang galam setiap hari dan mereka meninggalkan anakan dalam setiap penebangan. Pohon galam yang ujungnya berdiameter lebih kecil dari 4 cm tidak boleh ditebang dan juga pohon yang berdiameter 30 cm ke atas tidak ditebang karena berat memanggulnya sehingga dijadikan sebagai pohon benih. Selain itu pohon galam yang masih berupa anakan dapat dipanen 3-5 tahun kemudian, sehingga kayu galam tidak perlu lama untuk rotasi pertumbuhannya.

Galam merupakan tumbuhan yang bisa mencapai tinggi 40 meter dan diameter setinggi dada sekitar 35 cm. Kayu galam termasuk dalam kelas awet III dan kelas kuat II. Batang galam untuk konstruksi harus lurus dan ujungnya (bagian batang yang memiliki diameter terkecil) berdiameter 4-15 cm. Panjangnya bervariasi, yang umum adalah 2, 4 dan 7 meter. Karena termasuk kelas awet III maka sebelum digunakan untuk bahan bangunan terlebih dahulu dilakukan pengawetan dengan sistem rendam, menggunakan bahan pengawet asam boriks dan boraks dengan kepekatan 40% asam boriks dan 60% asam boraks. Dua jenis bahan pengawet tersebut dipilih karena merupakan pestisida yang direkomendasikan untuk pengawet kayu oleh Komisi Pestisida Indonesia, seperti yang tercantum dalam Buku Daftar Pestisida Pertanian dan Kehutanan terbitan tahun 2008. Bilah galam (6 batang) pada kondisi kadar air rata-rata sekitar 30% direndam dalam larutan (95% air bersih dicampur 5% larutan pengawet), selama 7 hari.

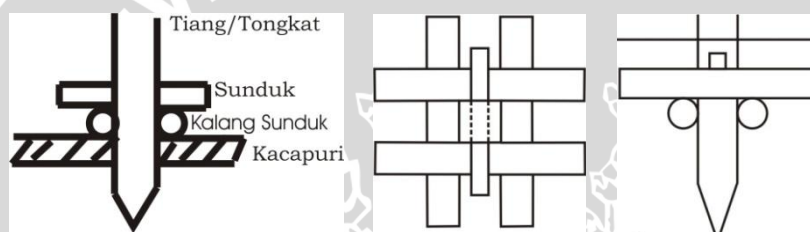
Kayu galam memiliki karakteristik lentur, elastis, tahan terhadap tingkat kemasaman air tinggi (semakin terendam di tanah gambut yang masam maka kekuatan dan ketahanannya semakin tinggi), mudah didapatkan dan proses pertumbuhan dari hutan galam itu sendiri juga cepat (*sustainable*/material siap ganti). Kayu galam dapat digunakan sebagai:

a. Pondasi (cerucuk)

Di perkotaan yang berlahan rawa (seperti Marabahan dan Banjarmasin) batang galam pada umumnya digunakan untuk pondasi bangunan atau untuk penyangga mal/pencetak beton (bekisting). Untuk pondasi bangunan permanen, batang galam dipancangkan tegak lurus bumi. Sistem pemancangan ini dikenal

dengan sebutan cerucuk. Ini dapat mendukung beban relatif berat. Namun lahan eksisting yang merupakan lahan gambut dengan kedalaman 0-2 meter, maka sebelum ditegakkan pondasi, lapisan gambut tersebut dibuang atau dikupas dan menggantinya dengan material yang lebih baik, seperti pasir.

Pada pondasi batang kecil (kacapuri), kayu galam yang digunakan dalam pondai ini utuh diameter 15-20 cm tinggi 100 cm dipancangkan di atas permukaan tanah. Untuk pondasi batang kecil ada dua lapis, bagian bawah disebut kacapuri dan lapisan atas disebut kalang sunduk, yaitu untuk penahan sunduk tiang atau sunduk tongkat. Di bagian bawahnya diperkuat dengan balok pengunci laci-laci 5/10 dan di bawahnya dipasang 4 batang cerucuk galam diameter 5-7 cm sedalam 2 meter. Sebelum digunakan kayu diawetkan dengan pulasan *lax acrylic* (cat kapal) agar awet.



Gambar 2.5b Pondasi kacapuri.



Gambar 2.5c Pemasangan kayu galam sebagai pondasi.

Sumber: Arsip untuk Arsitektur Banjar Kategori dan Modif Rumah Transmigrasi Tipe RTJK-36 Menuju Standar yang Efisien dan Aplikatif

Pondasi cerucuk kayu galam pada lahan gambut memiliki kekuatan dan keawetan yang tinggi, karena sifat galam yang bila dipancangkan ke tanah maka seperti mengikat dan menyatu dengan tanah dan akan sulit jika akan ditarik kembali atau dilepaskan, serta kayu galam ini akan semakin lama terendam atau tertimbun dalam tanah atau air dengan tingkat kemasaman tinggi maka kekuatannya akan semakin bertambah jika dibandingkan dengan yang digunakan pada kondisi yang terangin-angin (di atas tanah). Maka dari itu perlu dilakukan tindakan pengawetan lanjutan untuk penggunaannya pada elemen seperti dinding dan atap.

b. Dinding

Rangka dinding terdiri dari balok utama vertikal dengan jarak 120 cm dan balok pembagi horisontal. Untuk konstruksi rangka dinding menggunakan balok gergajian 5/10 dengan penutup dinding menggunakan ‘yuster’, adalah bilah kayu galam dipleter, atau menggunakan ‘*cement bonded board*’ yaitu lembaran papan serat kayu yang dibuat dari chip limbah gergajian kayu galam yang diawetkan dengan semen sebagai perekat. Penampilan dinding seperti ini mirip dengan tembok batu bata.



Gambar 2.5d Kayu galam sebagai dinding.

Sumber: Arsip untuk Arsitektur Banjar Kategori dan Modif Rumah Transmigrasi Tipe RTJK-36 Menuju Standar yang Efisien dan Aplikatif

Papan serat kayu ini dapat menanggulangi bising dan panas sehingga cocok digunakan sebagai pelapis dinding luar yang berhubungan langsung dengan udara terbuka atau dilapisi lagi dengan plesteran pada konstruksi rangka semisal rangka kayu dan sebagai pelapis dinding dalam yang dapat meredam suara bising mesin-mesin produksi. Dapat pula digunakan sebagai dinding pemisah ruang yang agak tipis dan untuk langit-langit.



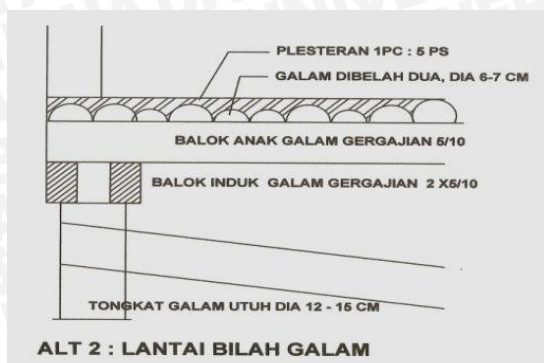
Gambar 2.5e Aplikasi papan serat kayu pada langit-langit.

Sumber: www.google.com (gambar aplikasi papan serat kayu semen)

c. Lantai

Sebelum digunakan untuk konstruksi lantai, kayu galam direndam untuk pengawetan. Struktur utama lantai panggung adalah balok induk 10/10 dan balok

anak 5/10, dengan penutup menggunakan lantai ‘yuster’ yakni bilah kayu galam dilapis plester. Tampilan lantai ini akan seperti lantai beton dan dapat dilapis keramik.

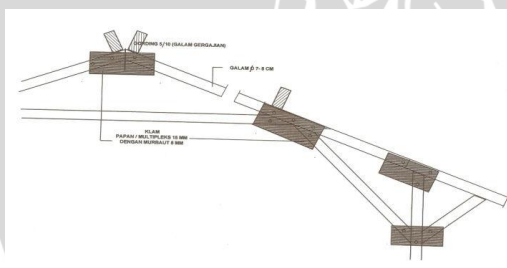


Gambar 2.5f Kayu galam sebagai lantai.

Sumber: Arsip untuk Arsitektur Banjar Kategori dan Modif Rumah Transmigrasi Tipe RTJK-36 Menuju Standar yang Efisien dan Aplikatif

d. Sebagai kuda-kuda

Pada konstruksi kuda-kuda, seluruh elemen menggunakan kayu galam utuh diameter 6-7 cm dengan sambungan sistem klem dan mur-baut, tidak dipaku.



Gambar 2.5g Kayu galam sebagai kuda-kuda.

Sumber: Arsip untuk Arsitektur Banjar Kategori dan Modif Rumah Transmigrasi Tipe RTJK-36 Menuju Standar yang Efisien dan Aplikatif

e. Sebagai roster

Sisa-sisa (limbah) potongan kayu galam baik yang berasal dari pohon galam atau sisa perancah bangunan dan dari pohon yang berbatang bengkok, selain biasa digunakan untuk bahan keperluan rumah tangga (sebagai kayu bakar), juga dapat dibuat menjadi roster atau lubang angin. Limbah kayu galam tersebut dipotong sesuai ukuran yang ditentukan, dihaluskan dan dibentuk segiempat membentuk lubang.



Gambar 2.5h Kayu galam sebagai roster.

Industri pembuatan lubang angin dari bahan kayu seperti ini mulai ditinggalkan oleh masyarakat Kalimantan Selatan karena banyak yang telah berpindah atau memilih memakai lubang angin yang berasal dari bahan tanah liat atau beton ringan, sehingga keberadaan industri ini telah jarang ditemukan khususnya di daerah Banjarmasin.

2. Atap rumbia

Pohon rumbia banyak tumbuh di daerah tepi sungai di sekitar wilayah Kabupaten Barito Kuala. Banyak masyarakat sekitar yang masih menggunakannya sebagai bahan atap. Adapula yang digunakan sebagai penutup dinding pada gubug atau pondokan di lahan pertanian. Untuk satu helai daun panjangnya hanya 1-1,5 meter. Atap rumbia berasal dari daun pohon rumbia. Atap rumbia memiliki kelebihan yaitu sangat kental kesan alaminya, ringan, tidak akan menimbulkan bunyi yang berisik seperti jika menggunakan atap seng atau atap gelombang dan biayanya relatif murah.



Gambar 2.5i Aplikasi atap rumbia.

3. Lampit

Lampit adalah tikar tradisional khas Kalimantan Selatan yang terbuat dari rotan. Lampit memiliki karakteristik kuat dan tahan lama, sangat sedikit menyimpan debu dan mudah dibersihkan sehingga cocok digunakan untuk berbagai macam

keperluan dan memberi kesan ruang tersendiri. Lampit rotan memiliki kelebihan memberikan efek dingin, kesan sejuk dan alami. Perawatan lampit tidak rumit, cukup dilap dengan kain lembab dan diangin-anginkan.



Gambar 2.5j Lampit rotan sebagai tikar.

Selain dibuat untuk bahan tikar, alas lantai dan keperluan rumah tangga lain, rotan juga digunakan masyarakat Kalimantan Selatan sebagai penahan plesteran pada rangka dinding kayu agar permukaannya rapi dan rata. Anyaman rotan seperti ini dapat digunakan sebagai partisi, lapisan dinding, plafond dan dapat memberikan kesan ruang yang lebih hangat dan alami, serta memberi tekstur yang unik.



Gambar 2.5k Lampit rotan sebagai penutup dinding.

4. Tikar purun

Tikar purun merupakan alas lantai khas Kalimantan. Properti ini sudah diwarisi sejak jaman dahulu, sebagai warisan budaya yang masih dipakai hingga sekarang. Sentra pembuatan tikar purun berada di tempat yang ditumbuhi tanaman purun yakni di Kabupaten Barito Kuala. Untuk produk seperti tikar, masyarakat banjar memiliki motif khas pada anyamannya yaitu motif capak catur, saluang mudik dan ramak sahang.



Gambar 2.5l Tikar purun.

Tikar purun dengan warna dapat dijadikan alternatif material untuk penutup bukaan (daun pintu, jendela) sehingga akan menampilkan motif tersendiri pada fasade bangunan, menampilkan identitas masyarakat Kabupaten Barito Kuala pada bangunan dan mendorong kerajinan buatan rakyat agar semakin berkembang pemanfaatannya.

5. Batu bata lokal

Pengrajin batu bata banyak tersebar di wilayah Sungai Tabuk hingga memasuki Kabupaten Banjar (Gambut). Batu bata ini berbahan baku tanah liat, dan dalam proses pembuatannya sangat tergantung dengan cuaca. Ketika musim hujan dan menyebabkan air pasang, maka tempat para pengrajin mengambil tanah liat akan tergenang sehingga akan menghambat produksi batu bata. Batu bata memiliki karakteristik kedap air sehingga kuat dan tahan lama. Pada daerah-daerah yang lembab atau selalu basah batu bata dapat dilapis dengan keramik untuk mencegah tumbuhnya lumut dan jamur.



Gambar 2.5m Batu bata lokal.

2.6 Parameter Perancangan Agroindustri

Setelah meninjau karakteristik dan kebutuhan ruang pada agroindustri pengolahan jeruk dan meninjau bahan bangunan yang dapat digunakan sebagai alternatif pada aplikasi komponen bangunan industri maka didapatkan parameter perancangan Agroindustri Jeruk di UPT Simpang Arja yang merujuk pada strategi desain sebagai berikut:

Tabel 2.6 Parameter Perancangan Agroindustri

Konteks	Faktor Desain	Standarisasi Industri	Strategi desain
Kawasan	Lingkungan sekitar	Jauhkan mesin yang dapat menimbulkan kebisingan dan tempat bongkar muat, dari lingkungan tempat tinggal yang ada di dekatnya	Penentuan tapak agroindustri dan zonifikasi di dalamnya
		Jaringan saluran instalasi teknis yang berada pada tapak	Memanfaatkan drainase tapak yang telah ada yaitu saluran primer, sekunder dan tersier sesuai dengan fungsinya
			Pemilihan material (bangunan) yang kontekstual dengan lingkungan UPT Simpang Arja dengan memperhatikan jarak

		tempuh asal bahan baku bangunan dan pendistribusian mudah serta dapat hemat energi	
Konfigurasi massa	1. Massa banyak (<i>unity</i> antara massa bangunan dan unsur-unsur ruang luar) 2. Dimensi ruang (ukuran perabot secara statis dan ruang gerak manusia secara masal)	Melalui bentuk, warna, ukuran bangunan dan garis langit yang terbentuk	
Lansekap	- Mencegah sumber kebisingan - <i>Treatment</i> bagi pekerja agar tidak jenuh/pada saat jam istirahat - Ruang istirahat di luar fungsi produksi - Area sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki serta area parkir - Pemberian identitas dan penanda industri	- Meredam, menyekat sumber kebisingan - Penataan lansekap dan ruang luar dengan memperbanyak penghijauan - Diberikan perkerasan pada area sirkulasi dan parkir	
Pengolahan limbah	- Saluran limbah cair harus kedap air, tertutup, tidak menimbulkan bau. Jika dimungkinkan dimanfaatkan kembali - Tempat pengolahan sampah harus selalu tertutup	Area pengolahan limbah (limbah cair dan sampah) dijauhkan dari zona produksi	
Bangunan	Orientasi bangunan	- Hindari sinar matahari masuk secara langsung - Pencahayaan alam maupun buatan diupayakan agar tidak menimbulkan kesilauan dan memiliki intensitas sesuai dengan peruntukannya - Kontras sesuai kebutuhan	Sisi terpanjang bangunan berorientasi menghadap utara-selatan, agar yang didapat adalah cerlang matahari bukan panas dan radiasi matahari secara langsung
	Fasade bangunan		- Estetika fungsi dengan ekspos alur proses produksi atau penggunaan peralatan - Ornamentasi dapat dicapai dengan permainan penonjolan tampak, memiliki fungsi atau tidak - Penggunaan material alami (lokal) sebagai bahan baku utama bangunan
	Material bangunan	Material bangunan untuk struktur harus kuat, aman dan <i>sustainable</i>	Menggunakan material asli dari Kabupaten Barito Kuala atau dari daerah Kalimantan Selatan dimana material tersebut adalah material siap ganti atau ketersediaannya di daerah setempat 'mumpuni' serta konstruksinya dapat dikerjakan oleh masyarakat di lingkungan tersebut
	Elemen bangunan (industri)	Atap: Dapat menahan panas, hujan, angin dan mudah dalam pemasangan	- Menggunakan konstruksi yang mudah untuk pemasangannya secara langsung, kemudahan pengangkutannya pada penempatan struktur dan kuat, dengan memaksimalkan penggunaan material lokal yang potensial yaitu kayu galam dan atap rumbia - Panas yang ditimbulkan dari masuknya cahaya matahari, bukan hanya dari jendela tapi juga atap. Sehingga harus menggunakan material atap yang dapat memantulkan panas atau bisa juga menambahkan material insulasi pemantul dan peredam panas
		Plafond: - Ketinggian minimal langit-langit 3 meter dari lantai - Konstruksi langit-langit didesain dengan baik untuk mencegah penumpukan debu, pertumbuhan jamur, pengelupasan, bersarangnya hama, memperkecil terjadinya kondensasi, serta terbuat dari bahan tahan lama dan mudah dibersihkan - Langit-langit harus selalu dalam keadaan bersih dari debu, sarang laba-laba dan kotoran lainnya	- Plafond yang tinggi membuat ruang tidak terlalu panas akibat proses produksi (pemasakan). Jika plafond tinggi maka lubang udara dapat dibuat tinggi pula sehingga debu tidak mudah masuk ke area produksi minuman - Ketinggian plafon memberikan ruang yang cukup untuk perputaran dan pertukaran udara. Selain itu, ia juga bisa mengurangi panas ruangan, yang diakibatkan mengalirnya endapan panas dari ruang bawah atap ke dalam ruangan

		<p>Dinding:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinding harus rata, berwarna terang, dari bahan kedap air, halus, tahan lama, tidak mudah mengelupas dan mudah dibersihkan - Apabila menggunakan bahan pelapis dinding, bahannya harus tidak beracun (<i>nontoxic</i>) - Minimal 20 cm di atas atau di bawah permukaan lantai - Dinding dapat meredam kebisingan mesin/peralatan produksi - Melengkapi ruang kerja dengan peredam getaran - Dinding harus selalu dalam keadaan bersih dari debu, lender dan kotoran lainnya 	<ul style="list-style-type: none"> - Pada ruang produksi (seperti r. pencucian) dinding harus tahan kelembaban karena selalu basah dan licin serta mudah dibersihkan agar sehingga bangunan juga tidak mudah rusak (durabilitas bangunan) - Dinding terbuat dari bahan yang dapat menahan panas sinar matahari karena dapat mengurangi efek pendinginan - Dinding dapat meredam suara bising dan getaran
		<p>Lantai:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lantai terbuat dari bahan kuat (keras dan padat), tahan air, garam, asam dan basa serta bahan kimia lain, rata, halus tetapi tidak licin dan dibuat miring untuk memudahkan pengaliran air serta harus mudah dibersihkan - Lantai harus selalu dalam keadaan bersih dari debu, lender dan kotoran lainnya 	<p>Pada r. produksi (proses ekstraksi) lantai selalu basah dan lembab sehingga harus ada tempat pembuangan air yang tertutup untuk mencegah adanya genangan air di dalam ruang yang dapat menjadi tempat tumbuhnya lumut, kuman dan menjadi tempat bersarang kotoran/hewan lainnya</p>
		<p>Ventilasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sirkulasi udara di r. produksi baik (tidak pengap), lubang-lubang harus mencegah masuknya serangga, hama dan mencegah masuknya debu atau kotoran serta mudah dibersihkan - Luas jendela kisi-kisi (ventilasi) atau dinding kaca minimal 1/6 kali luas lantai - Lubang angin harus cukup sehingga udara segar selalu mengalir di ruang produksi - Lubang angin harus selalu dalam keadaan bersih, tidak berdebu dan tidak dipenuhi sarang laba-laba 	<ul style="list-style-type: none"> - Lubang2 penghawaan harus aman/ditutup - Dapat menghilangkan kondensat uap asap, bau, debu dan panas serta mudah dibersihkan
		<p>Pintu, jendela dan lubang angin:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pintu dan jendela seharusnya dibuat dari bahan tahan lama, tidak mudah pecah, rata, halus, berwarna terang dan mudah dibersihkan - Pintu dan jendela seharusnya dilengkapi dengan kawat kasa yang dapat dilepas untuk memudahkan pembersihan dan perawatan - Pintu seharusnya dapat ditutup dengan baik dan selalu dalam keadaan tertutup 	
Ruang	Pergudangan (penyimpanan)	<ul style="list-style-type: none"> - Gudang bahan baku, bahan pelengkap (tambahan) dan gudang produk jadi masing—masing terpisah - Bangunan pergudangan sebaiknya meminimalisir cahaya alami/matahari karena cahaya matahari akan menaikkan suhu ruangan dan dapat menyebabkan karton pembungkus warna menjadi buram - Daerah tempat berputar kendaraan dan tempat kendaraan berbaris menunggu berdekatan dengan panggung bongkar muat - Tempat penyimpanan khusus harus tersedia untuk menyimpan bahan-bahan bukan pangan seperti bahan pencuci, pelumas dan oli 	<ul style="list-style-type: none"> - Bangunan kedua gudang dipisah pada jarak tertentu agar tidak ada kontaminasi produk - Meminimalisir bukaan untuk pencahayaan dan penghawaan - Terdapat bengkel untuk <i>maintenance</i> peralatan produksi

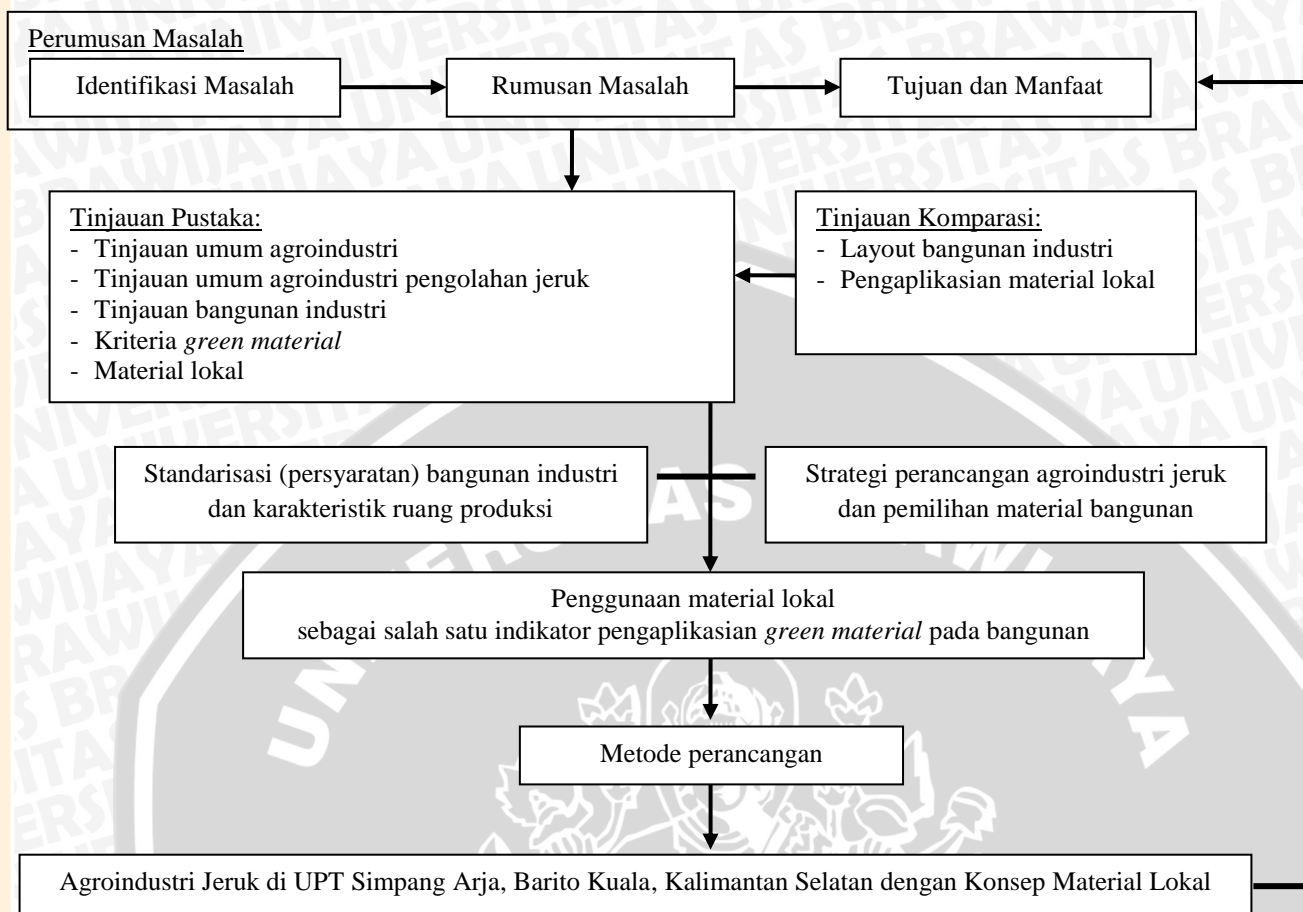
	<ul style="list-style-type: none"> - Tempat penyimpanan harus mudah dibersihkan dan bebas dari hama seperti serangga, binatang pengerat seperti tikus, burung atau mikroba dan ada sirkulasi udara - Penyimpanan bahan dan produk pangan dilakukan di tempat yang bersih - Penyimpanan bahan baku dan produk pangan harus sesuai dengan suhu penyimpanannya - Bahan-bahan yang mudah menyerap air harus disimpan di tempat kering, misalnya garam, gula, dan lain-lain 	
	<ul style="list-style-type: none"> - 90% tertutup rapat dan sirkulasi udara cukup. Udara ruangan: <ol style="list-style-type: none"> Suhu: 18°-30° C Kelembaban: 65%-95% - Ruang anti tikus (<i>rodenproof</i>) agar tidak merusak bahan makanan - Proses produksi dijauhkan dari sumber debu dan kotoran (lumut, kuman) - Kelembaban netral 	<ul style="list-style-type: none"> - Ada pemisah fisik antara ruang bersih dan ruang kotor - Menggunakan penghawaan buatan (pengkondisian udara) pada ruangan yang tertutup
	<ul style="list-style-type: none"> - Di ruang produksi ada tempat untuk mencuci tangan yang selalu dalam keadaan bersih serta dilengkapi dengan sabun dan pengeringnya - Di ruang produksi harus tersedia perlengkapan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (PPPK) 	<ul style="list-style-type: none"> - Menyediakan wastafel (tempat cuci) untuk mencuci tangan dan mesin di dalam ruang produksi setelah pemakaian sehari-hari
Sistem operasional ruang produksi	<ul style="list-style-type: none"> - Pencahayaan yang cukup untuk proses bekerja agar tidak menyebabkan kelelahan mata, kecelakaan dan menurunkan produktivitas kerja 	Mengoptimalkan pencahayaan alami untuk menghemat energi kecuali pada fungsi-fungsi tertentu seperti ruang <i>quality control</i> yang proses kerjanya menggunakan pencahayaan buatan. Jika menggunakan lampu tidak boleh yang dapat merubah warna makanan
	<ul style="list-style-type: none"> - Optimalisasi proses produksi (menjaga keadaan termal dan suhu ruang tetap stabil) - Pada beberapa ruang di zona produksi, tidak boleh ada udara yang masuk, namun ada udara keluar dan tidak bau 	<ul style="list-style-type: none"> - Peralatan/mesin yang mengeluarkan panas diletakkan di atas agar udara panas yang dikeluarkan tidak memenuhi ruang. - Ventilasi didesain di atas untuk mempercepat udara panas keluar ruangan - Menggunakan atap dan plafond dari bahan yang dapat menahan panas matahari - Menjaga agar dinding tidak lembab - Pertukaran udara harus baik - Buka pada ruangan tidak menghadap sinar matahari langsung, sehingga ruangan tidak cepat panas - Menanam pohon pelindung untuk mengurangi sengatan sinar matahari
	Penataan peralatan/mesin kerja berjauhan agar tidak ada komunikasi selama kerja	Ruang mesin usahakan sejajarkan dengan ruang produksi
	Mengurangi getaran pada sumbernya (mesin/peralatan produksi)	Meletakkan mesin di atas landasan berpegas atau di atas landasan khusus
Suplay air	<ul style="list-style-type: none"> - Sumber dan pipa air untuk keperluan selain pengolahan pangan seharusnya terpisah dan diberi warna yang berbeda - Air yang kontak langsung dengan pangan sebelum diproses harus memenuhi persyaratan air bersih 	
Pengendalian hama	<ul style="list-style-type: none"> - Lubang-lubang dan selokan yang memungkinkan masuknya hama harus selalu dalam keadaan tertutup - Bahan pangan tidak boleh tercecer karena dapat mengundang masuknya hama 	Lubang selokan diberi penyaring atau penutup untuk mencegah hewan-hewan yang tidak diinginkan masuk melalui <i>floor drain</i> atau saluran air.

Penanganan limbah	Limbah bahan pangan dikumpulkan dalam wadah khusus yang memiliki tutup agar tidak tumpah dan baunya tidak mencemari ruang kerja atau menyebabkan kontaminasi. Limbah harus segera dibuang. Apabila akan dibuang, tidak boleh menarik perhatian serangga maupun binatang lainnya.	Harus disediakan tempat sampah yang tertutup, dengan kapasitas/jumlah memadai dan ditempatkan ditempat yang mudah dijangkau dan dibersihkan setiap hari. Ada pemisahan sampah organik dan non organik.
Pencegahan bahaya kebakaran	Perancangan jalur evakuasi dan lokasi sumber air terdekat	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan ruang terbuka yang cukup pada lahan, bangunan tidak terlalu rapat - Merancang kolam air

Sumber: Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002, Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor: HK.00.05.5.1639, Konsep Pedoman Sanitasi dan Hygiene Agroindustri Pedesaan, 2009 dan Neufert, 1990



2.7 Kerangka Pustaka



Gambar 2.7 Kerangka pustaka.