

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

**TEKNOLOGI PATI
TIP 529 : 3 (2 + 1) sks Semester II (Dua)**



**Pengampu Mata Kuliah :
Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si
Tuty Angraini, S.TP. MP. PhD**

**PROGRAM STUDI S2 TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
Padang, tahun 2018**



**RENCANA PEMEBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI S2 TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (SKS)	SEMESTER	Tanggal
Teknologi Pati	TIP 529	Proses Industri Pertanian	3 (2+1)	2 (Dua)	30 Nov 2017
OTORISASI	Dosen Pengembang RPS		Koordinator Rumpun MK	Ka Program studi	
	Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si Tuty Anggraini, S.TP, M.P, Ph.D			Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si	
Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Program Studi				
S : Sikap P : Pengetahuan KU : Keterampilan Umum KK : Keterampilan Khusus	S1	Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius			
	S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika			
	S3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila			
	S8	Menginternalisasikan nilai, norma, dan etika akademik			
	S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri			
	S11	Memiliki sikap leadership yang kuat dan mampu berkomunikasi ilmiah secara efektif dan tanggap terhadap penerapan ilmu proses dan manajemen industri pertanian			
	KU1	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di			

	jurnal internasional
KU2	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah dimasyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
KU3	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas
KU4	Mampu mengidentifikasibidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
KU7	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
KU8	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi
KK1	Mampu merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi prinsip rekayasa (engineer principles), manajemen dan teknologi untuk menyelesaikan masalah agroindustri terintegrasi (meliputi sumber daya manusia, hayati, material, peralatan, energi, dan informasi)
KK3	Mampu memformulasikan alternatif solusi masalah rekayasa agroindustri untuk pengembangan teknologi dan perbaikan sistem
KK5	Mampu mengembangkan pemanfaatan sumberdaya hayati dan sumberdaya pendukung yang tepat untuk melakukan aktivitas rekayasa pada agroindustri
KK8	Mampu mengembangkan dan mengoptimalkan pemanfaat bahan baku dan bahan sampingan proses untuk pengembangan produk dengan memperhatikan aspek lingkungan
P1	Mengevaluasi dan mengembangkan konsep teoritis sains-rekayasa (engineering sciences), prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem agroindustri terintegrasi
P5	Mengevaluasi dan mengembangkan sumber daya (alam dan manusia) untuk pengembangan agroindustri
P6	Mengevaluasi dan mengembangkan sistem produksi/industri, bahan mentah, proses transformasi, dan produk barang (rekayasa bioindustri-bioproses), pengemasan dan atau jasa yang beroreantasi peningkatan produktivitas dan nilai tambah
P7	Mengevaluasi dan mengembangkan metode-metode proses produksi /pengembangan proses

		pengolahan dan produksi berdasarkan fisiologi bahan, pengendalian komponen beracun, dan keamanan produk, standarisasi dan pengendalian mutu produk
	P9	Mengevaluasi dan pengembangan rekayasa pengolahan produk utama dan turunan dari tanaman tropik (pangan, kebun, dan kehutanan), perikanan dan peternakan
	Capaian Mata Kuliah	
	1.	Mampu memahami dan menjelaskan sumber-sumber apti potensial untuk industry pati
	2.	Mampu menjelaskan dan mengatasi masalah dalam ekstraksi pati, menjelaskan struktur granula dan komposisi pati dari berbagai sumber potensial
	3.	Mampu menjelaskan dan mengevaluasi sifat fisiko kimi dan fungsional pati
	4.	Mampu melakukan pengembangan produk-produk dari pati seperti produk pati termodifikasi, resistant starch, bioplastik dan biomaterial lainnya yang berbasis pati.
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan dimana membahas dan mempelajari perihal potesnsi dan sumber bahan baku untuk industry pati, prinsip-prinsip ekstraksi pati, struktur granula, dan komposisi penyusun pati dari berbagai sumber, sifat fisiko-kimia dan fungsional pati. Pengembangan produk pati termodifikasi, konversi pati dan turunannya, enzim dalam industry pati. Juga dpelajari perkembangan dan kondisi terkini mengenai pesistant starch, pengembangan resistant starch base plastic dan produk biopolymer dan biokomposit dan produk turunan lainnya.	
Materi Pembelajaran/Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potensi dan sumber bahan baku untuk industry pati 2. Prinsip-prinsip ekstraksi pati (metode/teknik dan peralatan) 3. Struktur granula, dan komposisi pati dari ber bagai sumber potensial 4. Sifat fisiko-kimia dan fungsional pati 5. Produk pati termodifikasi dan perkembangan terbaru 6. Konversi pati dan turunannya serta enzim dalam industry pati 7. Resistants starch base plastik dan produk biopoler dan biokomposit lainnya 	
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tjiptadi, W, S. Raharjo dan B.R. setyawati. 1990. Karakteristik Pati dan Manfaatnya dalam Industri. Fateta IPB. Bogor. 2. Greenwood, C. T. dan Munro, D. N. 1979. <i>Carbohidrates</i>. Didalam Effects of Heat on Food Stuffts (R. J. Priestley, Ed). Applied Science Pub. Ltd. London 3. Thomas, D and W. A. atwell. 1997. Starches. Eagan Press Handbook series. Eagan Press. Minnesota. USA. 4. McReady, R. M. 1970. <i>Starch and Dekstrin</i>. Didalam Joslyn, M. A. Methods in Food Analysis. Academic Press., New York. 	

	<p>5. Meyer, L. G. 1982. <i>Food Chemistry</i>. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut</p> <p>6. Owens Gavin. 2001. <i>Cereals processing technology</i>. Woodhead Publishing Limited: Cambridge, England</p> <p>7. Tjokroadikoesoemo, P.S. 1986. HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.</p> <p>8. Whistler, R.L,J.N. Bemiller dan E.F. Paschall. 1984. <i>Starch: Chemistry and Technology</i>.</p> <p>9. Van Beynum, G.M.A dan J.A. Roels. 1985. <i>Starch Conversion Technology</i></p> <p>10. Toyoda, Okazaki, Quevedo dan Bacusmu. 2003. Sago; Its Potential in Food and Industry. TUAT Press. Tokyo.</p> <p>11. Emriadi. 2004. Material polimer. Andalas Univerity Press. UNAND. Padang</p> <p>12. Djamaan, A. 2011. Konsep Produksi Biopolimer P(3HB) dan P(3HB)-ko-VHC Secara Fermentasi. Univerity Press. UNAND. Padang</p> <p>13. Billmayer, F.W. 1984. Text Book of Polymer Science. 3nd edition. Jhon Wiley and Son. Inc. Washinton DC. USA.</p> <p>14. Zhao, R. 2008. Emerging Biodegradable Material: Starch and Protein Based. J. Mater. Sci. 43; 3058-3071</p> <p>15. Stanbury, P.F. and Whitaker, A. 1989. Principles of Fermentation Technology, Pergamon Press</p> <p>16. Dokumen elektronik berupa artikel dan jurnal ilmiah</p>	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak	Perangkat Keras
	Microsoft Office Power Point (hand out) dan Microsoft office Word (paper)	LCD , Proyektor, White Board dan Spidol
Team Teaching	Dr. Ir. Alfi Asben, M.Si Tuty Anggraini, S.TP, MP, PhD	
Assessment	Tugas, laporan (makalah), Prenstasi kelas, Test (Evaluasi)I, Test (Evaluasi) II	
Mata Kuliah Syarat	-	

Pelaksanaan Perkuliahan 2 SKS

Minggu Ke	Kemampuan Akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi Ajar) dan Referensi	Metode Pembelajaran dan Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria (indicator) Penilaian	Bobot Penilaian (%)
-----------	---------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------

1	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan tentang : Potensi dan sumber bahan baku untuk industry pati (K4 P5 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Peta kebutuhan pati Indonesia dan Dunia • Penggunaan produk Pati • Sumber bahan baku industri pati ; <ul style="list-style-type: none"> • Biji-bijian • Umbi-umbian • Batang • Food starch modification • Masalah dalam industri pati <p>Referensi : 1, 2,3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Cooperative Learning (CL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i>. • Brainstroming • 2 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberi <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi dari berbagai sumber (termasuk internet) tentang : potensi dan bahan-bahan yang dapat dijadikan bahan baku industri pati 	<p>Indikator ; Ketepatan dalam menjelaskan dan memahami masalah tentang sumber bahan baku pati dan pemenuhan kebutuhan pati nasional dan modifikasi makanan dengan pati</p> <p>Bentuk non test: <ul style="list-style-type: none"> • Tugas paper </p>	3 %
2-3	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang : Prinsip-prinsip ekstraksi pati (metode/teknik dan peralatan) (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstraksi pati : -pencampuran pelarut (suhu dan waktu dan pelarut); pengendapan - ekstraksi mekanis (tekanan) -Pengeringan - Pengaturan ukuran • Beberapa proses ekstrasi dari sumber apti potensial (umbi, batang dan biji-bijian) <p>Referensi : 2,3,5, 10, 14</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i>. • Brainstroming • 2 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi tentang : metoda dan teknik ekstrasi dari beberapa sumber pati <p>(dari berbagai sumber/internet)</p>	<p>Indikator : Ketepatan menjelaskan dan melakukan evaluasi dari ekstraksi dari pati, meliputi teknik /metode ekstraksi akibat pengaruh suhu pelarut suhu), ataupun penggunaan tekanan pada sumber pati potensial yang berbeda (biji-bijian, umbi-umbian dan batang)</p> <p>Bentuk non test: Tugas paper perorangan</p>	6 %
4	Mahasiswa mampu	• Penyampaian makalah	• <i>Self-Directed</i>	• Mahasiswa	Indikator Ketepatan :	8 %

	menjelaskan dan melakukan evaluasi serta pengembangan pada ekstraksi pati lewat penyelesaian tugas yang dipresentasikan	dan presesntasi tugas sesuai topik yang telah ditetapkan Referensi ; • 1,2,3,5,10,14	<i>Learning (SDL)</i> • <i>Cooperative Learning (CL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i> . • <i>Small group discussion</i> • 3 x 50 menit	bekerjasama dalam kelompok • Mahasiswa belajar bersikap dan menghargai pendapat dan penilaian orang lain • Cara Penyampaian Pendapat yang baik	• Menjelaskan dan memilah persoalan sesuai topik pembelajaran minggu 1-4 secara langsung lewat presentasi dan diskusi Sikap yang baik dalam berdiskusi (Soft skill)	
5	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang; Struktur granula, dan komposisi pati dari berbagai sumber potensial (K4 P4 A4)	• Struktur pati (amilosa dan amilopeptin) dan • granula dari beberapa sumber pati • Analisi mikroskopis • X ray kristologi • Polisakarida non pati Referensi : 2,3,5,8	• <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i> . • <i>Brainstroming</i> • 2 x 50 menit	• Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi tentang : bentuk, struktur dan granula pati dari beberapa sumber pati dan termasuk komposisinya.\ (dari berbagai sumber)	Indikator : Ketepatan menjelaskan dan mengevaluasi; Bentuk, struktur dan granula beberapa sumber pati potensial, serta komponen-komponen penyusunnya. Bentuk non test : Tulisan makalah Diskusi	3 %
6	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan melakukan evaluasi tentang : Struktur granula, dan komposisi pati dari berbagai sumber potensial	• Komposisi/komponen penyusun pati (komponen mayor dan minor) • Pati alami dan pati modifikasi	• <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i> .	• Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mengemukakan tugas tentang ; bebera bentuk ,	Indikator Ketepatan menjelaskan dan mengemukakan hasil tugas mengenai ; Bentuk, struktur dan granula beberapa sumber pati potensial, serta	2 %

	(K4 P4 A4)	Referensi : 2,3,5,8	<ul style="list-style-type: none"> Brainstroming 2 x 50 menit 	struktur dan komposisi sumber pati utama	komponen-komponen penyusunnya. Bentuk non test : Presnetasi dan Diskusi kelas	
7	Mahasiswa,memahami, menjelaskan dan melakukan evaluasi tentang : Sifat fisiko-kimia dan fungsional pati (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> Sifat fisik molekul pati Sifat kimia molekul pati (ikatan-ikatan penyusun pati) ; (model struktur amilosa, amilopeptin) Mekanisme retrogradasi Gealtinisasi Pasting Referensi : 2,3,4,5,8	<ul style="list-style-type: none"> <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> <i>Student Centered Learning (SCL)</i>. Brainstroming 2 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen Mahasiswa mencari informasi terbaru tentang : Sifat fisiko-kimia dan fungsional pati dari beberapa sumber pati potensial 	Indikator ; Ketepatan menjelaskan ; sifat fisik dan kimia molekul pati termasuk mekanisme retrogradasi, gelatinisasi dan pasting. Bentuk non test : Tugas paper Diskusi	3 %
8	Test (Evaluasi) I					25 %
9	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang : Produk pati termodifikasi dan perkembangan terbaru (K5 P5 A4)	<ul style="list-style-type: none"> Peluang pasar pati modifikasi Jenis-jenis pati modifikasi Proses dan teknik modifikasi pati Referensi : 3,4,5,8,14	<ul style="list-style-type: none"> <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> <i>Student Centered Learning (SCL)</i>. Brainstroming 2 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen Mahasiswa mencari informasi terbaru tentang jenis-jenis dan bentuk pati yang telah termodifikasi 	Indikator ; Ketepatan menjelaskan dan menerangkan tentang : <ul style="list-style-type: none"> Jenis-jenis dan bentuk pati termodifikasi dan cara memperolehnya Bentuk non test : Diskusi	3 %
10	Mahasiswa memahami dan menjelaskan dan	<ul style="list-style-type: none"> Modifikasi pati secara kimia 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Contextual Teaching and</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti dan memberikan 	Indikator : Ketepatanmenjelaskan	3 %

	mengatasi masalah tentang tentang : Produk pati termodifikasi dan dan dapat mengikuti perkembangan terbaru (K5 P5 A4)	(crosslinking, substitution, conversion) <ul style="list-style-type: none"> • Modifikasi pati secara fisik (pregelatinized starch, heat treated starch) • Produk pati modifikasi; Maltodextrin dan Dekstrin • Sumber Referensi : 3,4,,8,9,14 	<i>Learning (CTL)</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • Brainstroming • 2 x 50 menit 	<i>feedback</i> yang diuraikan dosen <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mencari informasi terbaru tentang satu bentuk pati modifikasi dan proses modifikasi yang dilakukan 	tentang; <ul style="list-style-type: none"> • Suatu produk pati modifikasi dan cara/teknik modifikasi yang terjadi atau dilakukan, serta • Dapat mengevaluasi dan mengembangkan produk pati modifikasi sejenis. • Bentuk non test : Tulisan makalah Presentasi-diskusi 	
11	Mahasiswa memahami menjelaskan dan mengevaluasi tentang : Beberapa teknik dalam konversi (hidrolisis) pati dan turunannya serta enzim dalam industry pati (K6 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Dekstrinasi • Liquefikasi • Sakarifikasi • Purifikasi • Derajat Polimerisasi • Isomerisasi <p>Referensi : 3,4,8,9</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • Brainstroming • 2 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi terbaru tentang proses dan teknik konversi dari pati 	<p>Indicator :</p> <p>Ketepatan menjelaskan tentang; proses konversi dan hidrolisis dari pati meliputi (desktrinasi, liquifikasi, sakarifikasipurifikasi dan isomesiasai)</p> <p>Bentuk non test ; Tugas tulisan (paper)</p>	3 %
12	Mahasiswa memahami dan menjelaskan tentang : Beberapa teknik dalam konversi pati dan turunannya serta enzim dalam industri pati (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Enzim pemutus ikatan • Mekanisme pemutusan (konversi) • Bahan –bahan kimia pemutus ikatan • Produk hasil konversi /hidrolisis (Glukosa, HFS) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • Brainstroming 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi terbaru tentang 	<p>Indikator ;</p> <p>Ketepatan menjelaskan dan melakukan evaluasi dalam hal peran enzim dalam konversi pati maupun agen pengkonversi lain, serta dapat</p>	5 %

		Referensi : 3,4,, 8,9	• 2 x 50 menit	: • Enzim yang berperan dalam mengkonversi/hidrolisis pati dan bentuk-bentuk produk hasil konversi/hidrolisis pati	melakukan pengembangan produk dari telaah konversi pati . Bentuk non test ; Tuga paper Diskusi	
13	Mahasiswa mampu menjelaskan dan melakukan evaluasi serta pengembangan dari produk pati serta konversi pati menggunakan enzim, dan turunnya dalam Industri lewat penyelesaian tugas yang dipresentasikan (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Penyampaian makalah dan presentasi tugas sesuai topic yang telah ditetapkan (Materi pertemuan 9-12) <p>Referensi ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2,3,4,5,7,8,9,14, 16 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Self-Directed Learning (SDL)</i> • <i>Cooperative Learning (CL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> • <i>Small group discussion</i> <ul style="list-style-type: none"> • 3 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa bekerjasama dalam kelompok • Mahasiswa belajar bersikap dan menghargai pendapat dan penilaian orang lain <p>Cara Penyampaian Pendapat yang baik</p>	<p>Indikator Ketepatan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan dan memilah persoalan sesuai topik pembelajaran minggu 9-12 secara langsung lewat presentasi dan diskusi <p>Sikap yang baik dalam berdiskusi (Soft skill)</p>	6 %
14	Mahasiswa memahami dan menjelaskan dan mengembangkan tentang : produk resistant starch base plastic (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan resistan starch • Jenis , Sifat fisika dan kimia resistant starch • Bahan/sumber penghasil resistant starch potensial • Pemanfaat /aplikasi resistan starch untuk makanan 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL).</i> <ul style="list-style-type: none"> • Brainstroming • 2 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi terbaru tentang resistant starch meliputi jenis, sifat dan 	<p>Indikator :</p> <p>Ketepatan menjelaskan dan menerangkan tentang resistant starch meliputi ; jenis, sifat, pembuatan dan aplikasi resistant starch dari beberapa sumber pati potensial.</p> <p>Bentuk non test;</p>	3 %

		<ul style="list-style-type: none"> • Referensi ; 3,8,12, 13, 16 		aplikasi penggunaannya	Tulisan (makalah) Presentasi	
15	Mahasiswa memahami dan menjelaskan serta melakukan pengembangan tentang : Produk biokomosit dari pati dan produk turunan lainnya (K5 P4 A4)	<ul style="list-style-type: none"> • Biokomposit dengan penggunaan pati • Biopalstik dengan proses fermentasi (PLA) menggunakan mikroba tertentu • Bioetanol dari pati umbi-umbian (sagu) <p>Referensi : 3,8,11,14,15,16</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contextual Teaching and Learning (CTL)</i> • <i>Student Centered Learning (SCL)</i>. • Brainstroming • 2 x 50 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti dan memberikan <i>feedback</i> yang diuraikan dosen • Mahasiswa mencari informasi terbaru tentang Aplikasi pati dari berbagai sumber untuk produk komposit dan produkturunan lainnya (nbioetanol) 	<p>Indikator ; Ketepatan menjelaskan dan melakukan pengembangan produk (biokomposite. Bioplastik, energi terbarukan) dengan pemanfaatn pati dari berbagai sumber.</p> <p>Bentuk non test : Tugas paper (kelompok)</p>	5 %
16	Test (Evaluasi) II					25 %