

BAB 5**HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN**

Penelitian ini terdiri dari empat macam pemeriksaan , yaitu: 1) pemeriksaan kimiawi, 2) pemeriksaan biokompatibilitas, 3) pemeriksaan mikrobiologis serta 4) pemeriksaan sifat fisis dan sifat mekanis poliester EBP-2421. Suatu bahan dapat digunakan sebagai biomaterial apabila mempunyai biokompatibilitas yang baik. Berdasarkan hal tersebut, maka kajian utama penelitian adalah pada pemeriksaan biokompatibilitas yang meliputi serangkaian pemeriksaan, yaitu: 1) pemeriksaan toksisitas akut pada tikus, 2) pemeriksaan karsinogenisitas pada tikus dan biakan sel fibroblast, 3) pemeriksaan teratogenisitas pada tikus serta 4) pemeriksaan hipersensitivitas kontak pada tikus.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah poliester EBP-2421, yaitu suatu jenis polimer yang biasa digunakan untuk membuat patung, dan merupakan produk dalam negeri. Sebagai bahan pembanding dalam penelitian digunakan resin akrilik *Stellon*, yaitu polimer yang sampai saat ini masih digunakan sebagai bahan basis gigitiruan, dan bahan tersebut merupakan produk import.

Penelitian dilakukan secara *in vitro* dan sebagian besar secara *in vivo*. Data yang terkumpul telah diuji normalitas dan homogenitasnya. Hasil menunjukkan bahwa data mempunyai distribusi normal serta homogen di antara kelompok yang ada. Berdasarkan hasil tersebut, maka analisis statistik pada dasarnya dilakukan secara parametrik.

5.1 Identifikasi Komponen, Pemeriksaan Monomer Sisa dan Proses Hidrolisis pada Poliester EBP-2421

Dalam pemeriksaan kimiawi dilakukan identifikasi komponen pada poliester EBP-2421, dan juga kemungkinan terjadinya proses hidrolisis serta monomer sisa yang terdapat pada akhir polimerisasi.

Identifikasi komponen yang terkandung dalam poliester EBP-2421 dan resin akrilik *Stellon* dilakukan dengan menggunakan kromatografi gas. Hasil menunjukkan bahwa di dalam cairan monomer resin akrilik *Stellon* komponen utamanya adalah metil metakrilat. Sedangkan pemeriksaan pada resin poliester EBP-2421 menunjukkan bahwa tiga komponen utamanya adalah: 1) propilen glikol, 2) ftalat anhidrida, dan 3) maleat anhidrida, di samping itu juga terdapat metil metakrilat. Hasil ini sesuai dengan informasi dari pabrik yang memproduksi poliester EBP-2421 (PT. Eternal Buana Chemical Industries - Tangerang).

Penghitungan secara kuantitatif, setelah dibandingkan dengan standar metil metakrilat, diketahui bahwa konsentrasi metil metakrilat di dalam poliester EBP-2421 adalah sebesar 2,5166 % sedangkan di dalam resin akrilik *Stellon* adalah 48,6517 %.

Pemeriksaan monomer sisa dan proses hidrolisis dilakukan dengan menggunakan kromatografi gas. Hasil menunjukkan bahwa dari poliester EBP-2421 (dengan pelarut etanol, saliva buatan, akuabides, dan asam cuka) tidak terlihat adanya puncak, padahal pemeriksaan terhadap resin akrilik *Stellon* dengan kondisi alat yang sama (dengan pelarut metil etil keton) terlihat adanya puncak metil metakrilat

0,37%. Dari hasil pemeriksaan ini dapat disimpulkan bahwa setelah polimerisasi poliester EBP-2421 tidak terdeteksi adanya bahan yang tersisa, sedangkan pada resin akrilik *Stellon* terlihat ada monomer sisa metil metakrilat.

5.2 Pemeriksaan Toksisitas Akut Poliester EBP-2421 pada Tikus

Pemeriksaan toksisitas akut dilakukan untuk menguji efek toksik suatu bahan kimia yang dapat terjadi dalam 24 jam pemakaian. Dalam penelitian ini pemeriksaan dilakukan secara makroskopik dan mikroskopik terhadap organ tubuh, yaitu sel hati dan sel ginjal tikus.

Perlakuan yang diberikan berupa pemberian poliester EBP-2421, dengan berbagai takaran (67,5 mg, 135 mg dan 270 mg) yang dilarutkan dalam 4cc air. Larutan poliester EBP-2421 diberikan pada tiga kelompok tikus, dengan pembanding satu kelompok kontrol. Setiap kelompok terdiri dari 10 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*).

Pemeriksaan makroskopik dilakukan dengan memeriksa keadaan umum hewan coba, yaitu terhadap aktivitas badan dan ekskresi tikus secara visual. Pemeriksaan mikroskopik atau histologik dilakukan terhadap ukuran sel hati, dan sel ginjal dengan menggunakan satuan mikrometer. Bila terjadi reaksi toksisitas akut, maka ukuran sel hati dan sel ginjal akan menjadi lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan ukuran normalnya.

Hasil pemeriksaan makroskopik yang dilakukan 24 jam setelah perlakuan pada semua hewan coba, baik kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan, menunjukkan tidak adanya gangguan pada kesehatannya. Hal tersebut terlihat pada

aktivitas atau gerakan badan yang tetap normal, urine dan tinja tidak ada kelainan secara visual dan bulu badan tidak menunjukkan gejala rontok. Tabel 5.1 menunjukkan hasil pemeriksaan mikroskopik pada ukuran sel hati, dan sel ginjal dari empat kelompok hewan coba.

Tabel 5.1 Rerata dan simpang baku (Sb) ukuran sel hati, dan sel ginjal tikus (mikrometer) setelah pemberian poliester EBP-2421 dengan dibandingkan terhadap kontrol (n = 10)

ORGAN	KELOMPOK							
	KONTROL		KONSENTRASI POLIESTER EBP-2421					
			67,5 mg		135 mg		270 mg	
	rerata	Sb	rerata	Sb	rerata	Sb	rerata	Sb
Hati	15	1,5275	14,85	2,1991	15,05	2,1272	15,2	1,7029
Ginjal	10,75	1,4954	10,9	1,6296	10,7	1,6364	10,8	1,2737

Pada tabel 5.1 tersebut dapat dilihat bahwa rerata ukuran sel hati, dan sel ginjal tikus pada ke tiga kelompok perlakuan tetap berada pada sekitar harga rerata ukuran sel pada kelompok kontrol. Dari hasil rerata pada tabel tersebut tidak dapat dilihat adanya suatu pola kenaikan atau penurunan baik pada ukuran sel hati maupun sel ginjal tikus dari ke tiga kelompok perlakuan dengan dibandingkan terhadap kelompok kontrol, karena pengaruh pemberian poliester EBP-2421 dengan takaran yang bervariasi.

Untuk memastikan adanya perbedaan pada hasil tersebut, maka selanjutnya dilakukan uji statistik manova yang hasilnya disajikan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil analisis manova terhadap ukuran sel hati, dan sel ginjal tikus (mikrometer) setelah pemberian poliester EBP- 2421 dalam berbagai takaran dengan dibandingkan terhadap kelompok kontrol

TES MULTIVARIAT DAN TES UNIVARIAT			
JENIS UJI	NILAI	Dk	p
Pillais	0,05097	6	0,993 (tb)
Hotellings	0,00761	6	1,000 (tb)
Wilks	0,94927	6	0,993 (tb)
VARIABEL	NILAI F	Dk	p
Hati	0,05710	3	0,9818 (tb)
Ginjal	0,03170	3	0,9923 (tb)

Keterangan : (tb) = tidak bermakna; Dk = derajat kebebasan; p = tingkat kemaknaan

Hasil manova menunjukkan bahwa pemberian poliester EBP-2421 pada ke tiga takaran mempunyai pengaruh yang tidak bermakna ($p > 0,05$) terhadap ukuran sel hati, dan sel ginjal apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Pemeriksaan absorpsi dilakukan dengan cara deskriptif, yaitu dengan memeriksa darah tikus setelah dua jam mendapat perlakuan. Pemeriksaan dengan metoda kromatografi gas menunjukkan bahwa tidak ada komponen poliester EBP-2421 yang terdapat dalam darah tikus. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa tidak terjadi absorpsi bahan EBP-2421 pada tikus setelah pemberian secara oral.

Hasil analisis data tersebut di atas menunjukkan bahwa pemberian poliester EBP-2421 dengan berbagai takaran tidak menimbulkan reaksi toksik baik pada sel hati, maupun sel ginjal tikus.

Tabel 5.3 Frekuensi distribusi pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik pada tikus setelah dua minggu mendapat implan poliester EBP- 2421 dan resin akrilik *Stellon* dengan dibandingkan kontrol (n = 10 ekor)

PEMERIKSAAN	KELOMPOK	HASIL (TANDA RADANG)	
		ADA	TIDAK ADA
MAKROSKOPIK	KEL. KONTROL	-	10
	KEL. PE 67,5 mg	-	10
	KEL. PE 135 mg	-	10
	KEL. PE 270 mg	-	10
	KEL. RA 67,5	5 (50%)	5 (50%)
MIKROSKOPIK	KEL. KONTROL	-	10
	KEL. PE 67,5 mg	-	10
	KEL. PE 135 mg	-	10
	KEL. PE 270 mg	-	10
	KEL. RA 67,5 mg	2 (20%)	8 (80%)

Keterangan : PE = Poliester ; RA = resin akrilik *Stellon*

Pada tabel tersebut terlihat bahwa secara makroskopik dari 10 ekor tikus kelompok resin akrilik *Stellon* 5 (50%) ekor menunjukkan adanya tanda radang. Sedangkan secara mikroskopik, terdapat kelainan histologik pada 2 (20%) ekor dari kelompok resin akrilik *Stellon*. Pada kelompok poliester EBP-2421 semua konsentrasi tidak ditemukan kelainan secara makroskopik ataupun mikroskopik.

Data yang terkumpul baik pemeriksaan makroskopik maupun mikroskopik berupa skala nominal, oleh karena itu analisis selanjutnya dilakukan dengan cara non parametrik, seperti terlihat pada tabel 5.4 .

Tabel 5.4 Hasil analisis *chi* kuadrat terhadap pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik pada tikus setelah dua minggu mendapat pemberian implan poliester EBP-2421 dan resin akrilik *Stellon* dengan dibandingkan kontrol (n = 10 ekor tikus)

PEMERIKSAAN	<i>CHI KUADRAT</i>	Dk	p
Makroskopik	21,7778	4	0,0002 (b)
Mikroskopik	8,1667	4	0,0857 (tb)

Keterangan : (tb) = tidak bermakna
 (b) = bermakna
 Dk = derajat kebebasan
 p = tingkat kemaknaan

Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa secara makroskopik pemberian implan poliester EBP-2421 dalam berbagai konsentrasi pada tikus memberikan perbedaan pengaruh yang bermakna antara kelompok kontrol, kelompok poliester EBP-2421, dan kelompok resin akrilik *Stellon* ($p < 0,05$). Sedangkan secara mikroskopik, perbedaan pengaruh yang terjadi antara ke lima kelompok adalah tidak bermakna ($p > 0,05$).

Pada pemeriksaan makroskopik menunjukkan bahwa pada kelompok resin akrilik *Stellon*, dari sepuluh ekor tikus putih yang diperiksa ternyata sebanyak lima ekor terlihat ada tumor di sekitar daerah implan. Keadaan ini tidak terjadi pada kelompok poliester EBP-2421 untuk semua konsentrasi, di samping itu pemeriksaan mikroskopik jaringan sekitar implan poliester EBP-2421 tidak menunjukkan adanya kelainan.

Pemeriksaan kultur sel dengan memberikan strip poliester EBP-2421 dalam berbagai konsentrasi (67,5 mg, 135 mg, 270 mg) pada kultur sel selama dua minggu dengan dibandingkan dengan pemberian strip resin akrilik *Stellon* menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan bentuk sel.

Sebagai pelengkap data, penelitian ini juga melakukan pengamatan selama lima bulan terhadap tiga ekor tikus dengan implan poliester EBP-2421 dan satu tikus tanpa perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa baik tikus tanpa perlakuan maupun tikus dengan perlakuan setelah lima bulan tetap dalam kondisi tubuh yang sehat, hal ini terlihat antara lain pada aktivitas tubuh yang tidak ada gangguan. Pemeriksaan makroskopik maupun mikroskopik tidak menunjukkan adanya kelainan. Pengamatan secara visual menunjukkan bahwa setelah lima bulan strip poliester EBP-2421 tetap pada tempatnya, terbungkus otot, sama sekali tidak berubah tempatnya, serta bentuk maupun ukuran strip juga tidak berubah.

5.4 Pemeriksaan Teratogenisitas Poliester EBP-2421 pada Tikus

Suatu bahan bersifat teratogenik apabila bahan tersebut menimbulkan gangguan terhadap janin atau anak yang lahir. Gangguan tersebut dapat berupa berat badan dan panjang badan janin yang kurang, organ anggota tubuh yang tidak lengkap atau tidak sempurna bentuknya.

Pada kondisi teratogenik akan didapatkan angka kematian janin yang tinggi. Demikian juga jumlah janin yang mengalami resorpsi (janin mengecil) akan menjadi lebih tinggi dibandingkan rerata resorpsi pada kehamilan tikus yang normal.

Pengaruh bahan teratogen dapat mengecilkan atau membesarkan berat dan panjang badan janin tikus (Casarett and Doull, 1991).

Penelitian dilakukan dengan memberikan poliester (67,5 mg) pada hari pertama (H1) kehamilan tikus atau pada saat dimulainya organogenesis yaitu hari keenam kehamilan (H6). Pada kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan apapun. Pemeriksaan terhadap janin tikus dilakukan pada hari keempatbelas kehamilan tikus (H14), dan pada hari keduapuluh kehamilan (H20) yaitu satu hari sebelum perhitungan kelahiran normal. Setiap kelompok dalam penelitian ini terdiri dari 10 ekor tikus.

Tabel 5.5 Rerata dan simpang baku jumlah janin, berat janin serta diameter janin setelah pemberian poliester EBP- 2421 pada dua kelompok perlakuan (H1 dan H6) dan kelompok kontrol, pemeriksaan dilakukan pada H14

VARIABEL	K E L O M P O K					
	KONTROL		PEMBERIAN H1		PEMBERIAN H6	
	rerata	Sb	rerata	Sb	rerata	Sb
Jumlah janin (ekor)	7,5000	2,3688	8,5000	1,5092	8,900	1,9120
Berat janin (gram)	0,5990	0,0185	0,5960	0,0201	0,5910	0,0166
Diameter janin (mm)	9,9000	1,8529	10,0000	1,2472	12,1000	2,5144

Pada tabel 5.5 dapat dilihat bahwa rerata jumlah janin dan diameter janin yang tertinggi adalah pada kelompok yang mendapat perlakuan pada saat organogenesis (H6), sedangkan rerata berat janin dan jumlah resorpsi yang tertinggi terdapat pada kelompok kontrol.

Tabel 5.6 Hasil analisis manova jumlah janin, berat janin serta diameter janin setelah pemberian poliester EBP- 2421 pada kelompok H1, kelompok H6 dan kelompok kontrol yang diperiksa pada usia kehamilan 14 hari (H14)

TES MULTIVARIAT DAN UNIVARIAT			
JENIS UJI	NILAI F	Dk	p
Pillais	0,53072	6	0,038 (b)
Hotellings	0,55733	6	0,056 (tb)
Wilks	0,4839	6	0,018 (b)
VARIABEL	NILAI F	Dk	p
Jumlah janin (ekor)	1,3513	2	0,2759 (tb)
Berat janin (gram)	0,4783	2	0,6250 (tb)
Diameter janin (mm)	4,0933	2	0,0280 (tb)

Keterangan: (b) = bermakna ; (tb) - tidak bermakna
p = tingkat kemaknaan; Dk = derajat kebebasan

Hasil uji manova menunjukkan bahwa pemberian poliester EBP-2421 pada hari pertama kehamilan (H1) atau pada saat organogenesis (H6) memberikan perbedaan pengaruh yang tidak bermakna ($p > 0,05$) terhadap jumlah janin, berat janin dan diameter janin tikus.

Berdasarkan uji univariat dapat diketahui bahwa pengaruh pemberian poliester EBP-2421 pada hari pertama kehamilan (H1) atau pada saat organogenesis (H6) berbeda tidak bermakna ($p > 0,05$) terhadap jumlah janin, berat janin, dan diameter janin.

Hasil analisis data tersebut di atas menunjukkan bahwa pemberian poliester EBP-2421 pada hari pertama kehamilan (H1) atau pada hari pertama organogenesis (H6) tidak menyebabkan terjadinya perbedaan baik dalam jumlah janin, maupun terhadap berat janin dan diameter janin pada saat pemeriksaan hari ke-14 kehamilan, dengan dibandingkan pada kelompok kontrol.

Tabel 5.7 Rerata dan simpang baku jumlah janin tikus, berat janin serta panjang janin setelah pemberian poliester EBP-2421 pada kelompok perlakuan H1 dan H6 serta kelompok kontrol dengan diperiksa pada saat usia kehamilan 20 hari (H20)

VARIABEL	KELOMPOK					
	KONTROL		PEMBERIAN H1		PEMBERIAN H6	
	rerata	Sb	rerata	Sb	rerata	Sb
Jumlah janin (ekor)	7,1000	1,5239	7,1000	2,0248	7,5000	2,6352
Berat janin (gram)	2,8855	3,3066	3,1670	0,3917	3,1560	0,2251
Panjang janin (mm)	36,8000	4,1312	37,7000	2,9833	34,1000	4,7011

Tabel di atas menunjukkan bahwa rerata jumlah janin yang lahir, tertinggi pada kelompok yang mendapat perlakuan pada saat organogenesis (H6). Rerata berat badan dan panjang janin yang tertinggi adalah pada kelompok yang mendapat perlakuan pada hari pertama kehamilan (H1). Hasil pada tabel tersebut tidak menunjukkan adanya pola yang tertentu, yaitu suatu kenaikan atau penurunan di antara kelompok kontrol dengan ke dua kelompok perlakuan karena pengaruh pemberian poliester EBP-2421.

Tabel 5.8 Hasil analisis manova dari jumlah janin tikus, berat janin serta panjang janin setelah pemberian poliester EBP- 2421 pada kelompok perlakuan H1 dan H6 dan kelompok kontrol yang diperiksa pada saat usia kehamilan 20 hari (H20)

TES MULTIVARIAT DAN TES UNIVARIAT			
JENIS UJI	NILAI	Dk	p
Pillais	0,36925	6	0,213 (tb)
Hotellings	0,39491	6	0,174 (tb)
Wilks	0,66140	6	0,230 (tb)
VARIABEL	NILAI F	Dk	p
Jumlah janin (ekor)	0,1197	2	0,8877 (tb)
Berat janin (gram)	2,5582	2	0,0961 (tb)
Panjang janin (mm)	2,1907	2	0,1313 (tb)

Keterangan: Dk = derajat kebebasan; (tb) = tidak bermakna; p = tingkat kemaknaan

Hasil uji manova untuk test multivariat, menunjukkan bahwa pemberian poliester EBP-2421 pada hari pertama kehamilan (H1) atau pada saat dimulainya organogenesis (H6) menyebabkan perbedaan pengaruh yang tidak bermakna terhadap jumlah janin, berat badan janin dan panjang badan janin tikus pada saat usia kehamilan 20 hari ($p > 0,05$).

Hasil analisis data tersebut di atas membuktikan bahwa pemberian poliester EBP-2421 pada hari pertama kehamilan (H1) atau pada saat dimulainya organogenesis (H6) tidak menimbulkan pengaruh terhadap janin tikus pada saat janin berusia 20 hari.

5.5 Pemeriksaan Hipersensitivitas Poliester EBP-2421 pada Tikus

Suatu senyawa kimia sederhana atau bahan dengan berat molekul yang rendah yang menempel pada kulit, termasuk pada mukosa rongga mulut, dapat menimbulkan respons imun. Respons imun ini terjadi dengan perantara aktivitas sel dan bukan dengan perantara *humoral*. Mekanisme ini merupakan mekanisme hipersensitivitas kontak.

Cara yang lazim untuk mengetahui sensitivitas suatu bahan adalah dengan melakukan pemeriksaan *in vivo* yaitu berupa: 1) dengan pemberian sensitisasi dan elisitasi, dan 2) tes tempel kulit.

5.5.1 Pemeriksaan Hipersensitivitas Kontak

Pada penelitian ini perlakuan yang diberikan adalah berupa pemberian induksi atau sensitisasi selama sepuluh hari pada kulit punggung tikus, kemudian dilanjutkan dengan pemberian elisitasi selama tiga hari pada daun telinga. Pemeriksaan *in vivo* dilakukan secara makroskopik dengan mengukur ketebalan daun telinga pada awal dan sesudah perlakuan, yaitu pada hari kedua dan ketiga setelah elisitasi. Pemeriksaan mikroskopik dilakukan dengan melihat kemungkinan adanya tanda radang atau adanya penebalan pada epitel daun telinga.

Pemeriksaan hipersensitivitas kontak dilakukan dengan mengoleskan poliester EBP-2421 dalam bentuk salep 5%. Sebagai pembanding digunakan salep resin akrilik *Stellon* 5%, sedangkan pada kelompok kontrol hanya diberi salep vaselin (tanpa bahan pengisi). Setiap kelompok terdiri dari 10 ekor tikus.

Tabel 5.9 Rerata dan simpang baku ketebalan daun telinga (mm) tikus sebelum (awal) dan sesudah (pada hari kedua dan ketiga) setelah pemberian salep poliester EBP-2421 5% dan salep resin akrilik *Stellon* 5% dengan dibandingkan dengan kelompok kontrol (n = 10 ekor tikus)

VARIABEL	KELOMPOK					
	KONTROL		POLIESTER		RES. AKRILIK	
	rerata	Sb	rerata	Sb	rerata	Sb
Awal	0,3190	0,0160	0,3200	0,0189	0,3260	0,0165
Hari ke dua	0,3190	0,0160	0,3200	0,0189	0,3270	0,0170
Hari ke tiga	0,3190	0,0160	0,3210	0,0185	0,3270	0,0170

Pada tabel 5.9 tersebut dapat dilihat bahwa pada hari ke dua terjadi penambahan ketebalan daun telinga tikus pada kelompok resin akrilik *Stellon*, sedangkan pada kelompok poliester EBP-2421 penambahan ketebalan daun telinga baru terjadi pada hari ke tiga. Pada kelompok kontrol tentu saja tidak terjadi perubahan sama sekali.

Tabel 5.10 Hasil analisis manova ketebalan daun telinga tikus pada saat sebelum (awal) dan sesudah (pada hari kedua dan ketiga) perlakuan

TES MULTIVARIAT DAN TES UNIVARIAT			
JENIS UJI	NILAI	Dk	p
Pillais	0,57892	6	0,026 (b)
Hotellings	0,17686	6	0,645 (tb)
Wilks	0,42132	6	0,008 (t)
VARIABEL	NILAI F	Dk	p
Awal	0,4880	2	0,6192 (tb)
Hari ke dua	0,6333	2	0,5385 (tb)
Hari ke tiga	0,5857	2	0,5636 (tb)

Keterangan : Dk = derajat kebebasan; p = tingkat kemaknaan
(b) = bermakna; (tb) = tidak bermakna

5.6 Pemeriksaan Pertumbuhan Mikrobiologis pada Poliester EBP-2421

Pemakaian gigitiruan di dalam mulut sering menimbulkan terjadinya stomatitis, yang antara lain terjadi karena adanya pertumbuhan *Candida albicans* pada permukaan basis gigitiruan. *Candida albicans* dapat melekat pada permukaan basis gigitiruan dengan perantara lapisan pelikel yang terbentuk dari saliva manusia.

Penelitian ini memeriksa jumlah sel *Candida albicans* yang melekat pada permukaan poliester EBP-2421 dan resin akrilik *Stellon*. Untuk itu batang poliester EBP-2421 dan resin akrilik *Stellon* direndam dalam supernatan saliva manusia selama 2 jam. Sebagai kontrol adalah batang poliester EBP-2421 yang tidak direndam dalam saliva manusia. Perlakuan berikutnya adalah dengan merendam batang dari semua kelompok dalam biakan *Candida albicans*. Pemeriksaan jumlah sel *Candida albicans* dilakukan secara mikroskopik setelah dilakukan pewarnaan (*gram*) pada semua batang. Hasil pemeriksaan disajikan pada tabel 5.11.

Tabel 5.11 Rerata dan simpang baku jumlah koloni *Candia albicans* (CFU) pada permukaan poliester EBP-2421, resin akrilik *Stellon* dan kontrol (n = 10)

VARIABEL	KELOMPOK					
	KONTROL		RESIN AKRILIK		POLIESTER	
	rerata	Sb	rerata	Sb	rerata	Sb
Jumlah sel (CFU)	21,1000	3,5103	18,8000	5,1164	11,4000	2,3190

Dari tabel tersebut dapat terlihat bahwa jumlah koloni *C.albicans* yang terbanyak adalah pada kelompok kontrol, yaitu pada lempeng poliester EBP-2421 yang tidak direndam dalam saliva. Rerata jumlah koloni *C. albicans* paling kecil adalah pada lempeng poliester EBP-2421 yang direndam saliva.

Tabel 5.12 Uji beda jumlah koloni sel *Candida albicans* yang tumbuh pada permukaan poliester EBP-2421 dan resin akrilik *Stellon* yang direndam dalam saliva dan permukaan poliester EBP yang tidak direndam saliva sebagai kelompok kontrol (n = 10)

PERBANDINGAN	Dk	F	p
Antar kelompok	2		
Di dalam kelompok	27	17,5647	0,0001 (b)
Total	29		

Keterangan : (b) = bermakna; Dk = derajat kebebasan; p = tingkat kemaknaan

Hasil tersebut menunjukkan bahwa rerata jumlah sel terbanyak adalah pada kelompok kontrol, yaitu poliester EBP-2421 yang tidak direndam dalam saliva. Sedangkan rerata jumlah sel paling sedikit adalah yang melekat pada permukaan poliester EBP-2421 yang direndam dalam saliva.

Hasil analisis selanjutnya menunjukkan bahwa jumlah sel *Candida albicans* yang tumbuh pada permukaan poliester EBP-2421 dan resin akrilik yang direndam dalam saliva dengan poliester EBP-2421 yang tidak direndam dalam saliva berbeda secara bermakna ($p < 0,05$). Dalam saliva manusia sudah terdapat imunoglobulin (IgA), sehingga jumlah koloni sel *Candida albicans* yang melekat pada batang

polimer yang direndam saliva manusia lebih sedikit dibanding kelompok yang tidak direndam saliva.

5.7 Pemeriksaan Sifat Fisis dan Sifat Mekanis Poliester EBP-2421

Keberhasilan pemakaian basis gigitiruan tergantung antara lain pada sifat fisis dan sifat mekanis bahan yang digunakan. Kedua sifat tersebut antara lain dapat diukur melalui perubahan dimensi, kehalusan permukaan, kekuatan transversa, kekuatan geser, serta kekerasan bahan.

Sifat fisis dan sifat mekanis bahan polimer dapat diperbaiki dengan menambahkan bahan pengisi dalam susunan bahannya. Bahan pengisi yang biasa digunakan di kedokteran gigi antara lain adalah silika. Pemberian bahan silika dapat menaikkan kekuatan transversa, dan menurunkan kekerasan bahan resin akrilik.

Dalam penelitian ini silika ditambahkan ke dalam poliester EBP-2421 dengan berbagai konsentrasi yaitu 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Sebagai kelompok pembandingan adalah resin akrilik *Stellon*.

Tabel 5.13 Rerata dan simpang baku kekuatan transversa (Mpa) poliester EBP-2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika dalam berbagai konsentrasi serta resin akrilik *Stellon* (n = 25)

HARGA	KELOMPOK					
	RESIN AKRILIK	POLIESTER EBP-2421				
		Tanpa silika	Dengan penambahan silika			
			0%	2,5%	5%	7,5%
Rerata	94,10280	54,79024	80,72136	78,27324	71,40044	65,43396
Sb	6,37466	5,15694	5,65751	5,48664	5,08692	7,65134

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa resin akrilik *Stellon* mempunyai rerata kekuatan transversa yang paling tinggi, dan kelompok yang paling mendekati rerata tersebut adalah kelompok kombinasi poliester EBP-2421 dengan penambahan silika 2,5%.

Tabel 5.14 Uji beda kekuatan transversa antara poliester EBP-2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika dalam berbagai konsentrasi serta resin akrilik *Stellon*

PERBEDAAN	Dk	F	p
Antar kelompok	5		
Di dalam kelompok	144	128,6424	0,0001 (b)
Total	149		

keterangan : (b) = bermakna; Dk= derajat kebebasan ; p = tingkat kemaknaan

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa rerata kekuatan transversa yang tertinggi adalah kelompok resin akrilik *Stellon*. Pada kelompok poliester EBP-2421 rerata kekuatan transversa mendekati rerata kekuatan transversa resin akrilik *Stellon* adalah kelompok poliester EBP-2421 dengan penambahan silika 2,5%

Hasil uji manova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) antara kekuatan transversa poliester EBP-2421, EBP-2421 dengan penambahan silika dalam berbagai konsentrasi dan resin akrilik *Stellon*.

Hal ini menunjukkan bahwa penambahan silika 2,5% pada poliester EBP-2421 dapat menaikkan kekuatan poliester EBP-2421 dan mendekati kekuatan transversa resin akrilik sebagai pembanding.

Tabel 5.15 Rerata dan standard baku kekerasan (VHN) poliester EBP-2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika dalam berbagai konsentrasi serta resin akrilik *Stellon* sebagai pembanding (n=25)

HARGA	KELOMPOK					
	RESIN AKRILIK	POLIESTER EBP-2421				
		Tanpa silika	Dengan penambahan silika			
			0%	2,5%	5%	7,5%
Rerata	16,9112	27,8696	16,0425	11,8642	13,2456	26,3704
Sb	1,5767	2,1775	0,4003	1,0098	0,2456	0,7667

Tabel 5.16 Uji beda kekerasan antara poliester EBP - 2421, poliester EBP- 2421 dengan penambahan silika dalam berbagai konsentrasi, serta resin akrilik *Stellon* (n = 25)

PERBEDAAN	Dk	NILAI F	p
Antar kelompok	5		
Di dalam kelompok	144	736,7096	0,0001 (b)
Total	149		

Keterangan : b = bermakna ; Dk = derajat kebebasan ; p = tingkat kemaknaan

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa rerata kekerasan poliester yang mendekati kekuatan transversa resin akrilik *Stellon* adalah kelompok poliester EBP-2421 dengan penambahan silika 2,5%.

Hasil analisis tersebut di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) antara kekerasan poliester EBP-2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika dalam berbagai konsentrasi, dan kekerasan resin akrilik

Stellon. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan silika 2,5% dalam poliester EBP-2421 dapat menaikkan kekerasannya sehingga mendekati kekerasan resin akrilik *Stellon*.

Tabel 5.17 Rerata dan simpang baku kekuatan geser (MPa) poliester EBP- 2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika 2,5% serta resin akrilik *Stellon* sebagai pembanding (n = 25)

HARGA	KELOMPOK		
	RESIN AKRILIK	POLIESTER	POLIESTER DENGAN SILIKA
Rerata	65,4888	50,4738	58,3555
Simpang baku (Sb)	0,9380	1,8701	11,8487

Tabel 5.18 Uji beda kekuatan geser antara poliester EBP-2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika 2,5%, serta resin akrilik *Stellon* sebagai pembanding

PERBEDAAN	Dk	NILAI F	p
Antar kelompok	2		
Di dalam kelompok	72	29,2233	0,0001 (b)
Total	74		

Keterangan : Dk = derajat kebebasan; p = tingkat kemaknaan; b = bermakna

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa rerata kekuatan geser paling tinggi adalah resin akrilik *Stellon*, dan paling rendah adalah poliester EBP-2421. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kekuatan geser poliester EBP-2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan sili-

ka 2,5% dan resin akrilik *Stellon* ($p < 0,05$). Hasil ini membuktikan bahwa penambahan silika 2,5% menaikkan kekuatan geser poliester EBP-2421 sehingga dapat mendekati resin akrilik *Stellon*.

Tabel 5.19 Rerata dan simpang baku perubahan dimensi (%) poliester EBP- 2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika 2,5% serta resin akrilik *Stellon* sebagai pembanding (n = 25)

HARGA	KELOMPOK		
	RESIN AKRILIK	POLIESTER	POLIESTER DENGAN SILIKA
Rerata	0,018169	0,010629	0,010571
Simpang baku (Sb)	0,057332	0,040589	0,036718

Tabel 5.20 Uji beda perubahan dimensi antara poliester EBP-2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika 2,5% serta resin akrilik *Stellon* sebagai pembanding

PERBEDAAN	Dk	NILAI F	p
Antar kelompok	2	0,2280	0,7967 (tb)
Di dalam kelompok	72		
Total	74		

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa rerata perubahan dimensi tertinggi adalah pada kelompok resin akrilik *Stellon*. Analisis dengan anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak bermakna ($p > 0,05$) antara perubahan dimensi poliester EBP-2421, poliester EBP-2421 dengan penambahan silika 2,5% dan resin akrilik *Stellon* sebagai pembanding.

Tabel 5.21 Rerata dan simpang baku kehalusan permukaan (Ra) poliester EBP-2421 dan resin akrilik *Stellon* (n = 10)

HARGA	KELOMPOK	
	Poliester EBP-2421	Resin akrilik <i>Stellon</i>
Rerata	120,2340	168,5000
Simpang baku (Sb)	10,8110	16,0110

Hasil tersebut di atas menunjukkan bahwa rerata poliester EBP-2421 lebih kecil dibanding dengan rerata resin akrilik *Stellon*, yang berarti bahwa poliester EBP-2421 mempunyai permukaan yang lebih halus dibanding resin akrilik *Stellon*.

Tabel 5.22 Uji beda kehalusan permukaan antara poliester EBP-2421 dengan resin akrilik *Stellon*

VARIABEL	NILAI t	Dk	p
Homogen	- 7,90	18	0,0001 (b)

Keterangan : Dk = derajat kebebasan; b = bermakna ; p = tingkat kemaknaan

Hasil tabel tersebut di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kehalusan permukaan poliester EBP-2421 dengan resin akrilik *Stellon* ($p < 0,05$), yaitu bahwa poliester EBP-2421 mempunyai permukaan yang lebih halus dibanding resin akrilik *Stellon*.