

PENGEMBANGAN INDUSTRI BAHAN GELASIR DI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA (UNY)

Oleh:

Darmono, AK Prodjosantoso, Regina Tutik P., dan Endarto Waluyo²⁾

Abstrak

Tujuan kegiatan program Unit Jasa dan Industri (Unit UJI) yaitu: (1) Menambah penghasilan bagi UNY dan civitas akademiknya, (2) Menyediakan fasilitas bagi dosen dan mahasiswa untuk melakukan kegiatan penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, (3) Menyediakan lapangan kerja baru di sektor industri bahan gelasir, dan (4) Memberi kesempatan dan pengalaman kerja (lapangan kerja baru) bagi mahasiswa UNY.

Pengembangan produk bahan gelasir ini menerapkan prinsip reaksi kimia tertentu yang dipengaruhi oleh komposisi (konsentrasi bahan kimia), suhu reaksi, sifat kimia, dan sifat fisika bahan kimia. Variasi konsentrasi, suhu, dan bahan kimia dalam reaksi kimia akan menghasilkan warna gelasir yang beraneka ragam. Metode pengembangan produk melalui penelitian eksperimen di Laboratorium Bahan Bangunan dan Laboratorium Kimia UNY. Strategi penjualan yaitu dengan promosi melalui kegiatan pameran regional dan nasional serta pemasaran langsung kepada konsumen. Tempat pemasaran produk melalui PT. UNY MULTI UTAMA, Industri genteng keramik "PWS" Godean, dan Timboel Keramik Kasongan.

Produk usaha hasil unit UJI di UNY dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: (1) bahan gelasir, (2) genteng gelasir, dan (3) keramik gelasir. Berbagai warna gelasir yang dapat dihasilkan yaitu hijau, biru, coklat, hitam, abu-abu, kuning, merah krom, merah krom timah, dan merah oksida. Spesifikasi produk usaha yang telah dihasilkan yaitu: (1) bahan gelasir mempunyai nilai lebih dalam hal estetika karena selain beraneka ragam warnanya yang mengkilat suhu bakarnya lebih rendah dibandingkan bahan gelasir yang beredar di pasaran, (2) genteng bergelasir mempunyai estetika yang lebih bagus, tidak rembes, permukaan yang lebih halus, serta kuat lentur yang lebih tinggi dan daya serap air lebih rendah dibandingkan yang tidak bergelasir, (3) keramik bergelasir mempunyai pori-pori permukaan yang lebih kecil dibandingkan dengan yang tidak bergelasir sehingga tidak rembes walaupun diberi paparan air selama 48 jam. Uji peluluhan menggunakan larutan *buffer* dengan pH4 menunjukkan terdapat logam dalam bahan gelasir yang larut, namun jumlahnya masih di bawah ambang batas, sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan. Walaupun masa inkubasi dari DP2M berakhir, prospek bisnis Unit UJI bahan gelasir ini diprediksi akan berhasil sebab tersedia bahan baku dengan harga yang relatif murah tetapi nilai jual produk relatif tinggi.

Kata kunci: Bahan gelasir, keramik, dan genteng.

¹⁾ Dibiayai oleh Direktorat DP2M Dikti Jakarta.

²⁾ Dosen Universitas Negeri Yogyakarta.

THE DEVELOPMENT OF THE GLAZUUR MATERIAL INDUSTRY IN THE YOGYAKARTA STATE UNIVERSITY (UNY)¹⁾

By:

Darmono, AK Prodjosantoso, Regina Tutik P., and Endarto Waluyo²⁾

Abstract

This Unit Uji Program aims to: (1) add income for UNY and its academic members, (2) supply facilities for the lecturers and students to conduct research and community service activities, (3) prepare new jobs in the glazuur material industry sector, and (4) give opportunities and working experience (new work field) for the UNY students.

The development of the glazuur material products applies certain chemical reaction principles affected by composition (chemical substance concentration), reaction temperature, chemical characteristic, and physical characteristic of the chemical substance. Variations of the concentration, temperature, and chemical substance in a chemical reaction will produce various glazuur colors. The product development method was conducted by an experimental reserach in the Building Material Laboratory and the Chemical Laboratory UNY. The marketing strategy runs by promotion through regional and national expo activities and direct selling to consumers. The product marketing runs through PT. UNY MULTI UTAMA, the ceramic tile industry "PWS" Godean, and Timboel Keramik Kasongan.

The business products of the Uji unit in UNY are categorized into three groups: (1) glazuur materials, (2) glazuur tiles, and (3) glazuur ceramics. Various glazuur colours being produced are green, blue, brown, black, grey, yellow, chromic red, lead chromic red, and oxyde. The business product specifications having been produced are: (1) the glazuur materials have an added value in aesthetics because they have various bright colors and the burning temperature is lower compared to the existing marketed glazuur materials, (2) the glazuur tiles have more aesthetical appearance, not porous, smoother surface, and higher elastical strength and lower water absorption compared to non-glazuur materials, (3) glazuur ceramics have smaller surface pores compared to non-glazuur materials so it will not wet although they are exposed with water for 48 hours. The liquefied test in the buffer solution with pH4 shows that there are metals in liquified glazuur materials, but the amount is still below the threshold, so it will not endanger the environment. Although the incubation period of DP2M has been over, the bussiness prospect of the glazuur material Uji unit is predicted to succeed because of the raw material availability in relatively cheap cost but relatively high product selling values.

Key word: glazuur materials, ceramics, and tiles.

¹⁾ Funded by the Direktorat DP2M Dikti Jakarta.

²⁾ Lecturers of the Yogyakarta State University.

PENDAHULUAN

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) kaya akan hasil kerajinan yang berbahan baku tanah liat (*clay*). Kerajinan dari bahan tanah liat banyak dijumpai di wilayah Kabupaten Sleman dan Bantul. Di wilayah Kabupaten Sleman, kerajinan dari bahan dasar tanah liat banyak terdapat di wilayah Kecamatan Godean khususnya yang memproduksi genteng keramik. Untuk di wilayah Kabupaten Bantul, kerajinan dari bahan tanah liat banyak ditemukan di kawasan Kasongan dan Pundong. Di kedua daerah di Kabupaten Bantul ini, banyak sekali dijumpai kerajinan keramik atau sering disebut dengan istilah *gerabah*. Kerajinan keramik di Kasongan diusahakan oleh sekitar 360 pengkrajin, sedangkan untuk yang di Pundong jumlah pengrajinnya lebih sedikit dibandingkan dengan yang di Kasongan. Ditinjau dari kualitas produknya keramik Kasongan juga lebih baik bila dibandingkan dengan produk dari pengrajin Pundong.

Sebelum adanya program Unit Uji dari UNY pada tahun pertama (2006) tahun kedua (2007), dan tahun ketiga (2008), kerajinan genteng maupun keramik yang ada di D.I. Yogyakarta kedua-duanya belum dilakukan sentuhan teknologi *finishing* yang baik. Pada hal, bila keduanya disentuh dengan teknologi *modern* yang dalam hal ini adalah teknologi gelasir, nilai jual dari kedua produk kerajinan tersebut berbahan baku tanah liat tersebut akan meningkat menjadi jauh lebih mahal. Hal ini terbukti dari hasil Unit Uji UNY pada tahun pertama dan kedua. Sebagai contoh: genteng tipe Manthili produk dari pengkrajin di Godean sebelum dilakukan finishing gelasir pada tahun 2006 dijual dengan harga maksimum Rp 750,00/biji, tahun 2007 dijual dengan harga maksimum Rp 1.000,00/biji, dan tahun 2008 dijual dengan harga maksimum Rp 1.250,00/biji. Nilai jual produk genteng tersebut setelah dilakukan sentuhan teknik *finishing* dengan teknologi gelasir pada tahun 2006 harganya meningkat menjadi Rp 2.250,00/biji, tahun 2007 naik menjadi 2.500,00/biji, dan tahun 2008 naik laik lagi menjadi Rp 3.000,00/biji. Nilai jual dengan sentuhan teknologi *finishing* gelasir tersebut akan jauh lebih tinggi bilamana pemasarannya dapat menembus pasar luar negeri (*eksport*), khususnya untuk keramik produk Kasongan dan Pundong.

Keramik bakar dan genteng keramik merupakan suatu unsur benda yang dibuat dari tanah liat dengan atau tanpa dicampur dengan bahan tambahan, dibakar sampai suhu yang tinggi (700-900°C) sehingga tidak dapat hancur apabila direndam dalam air (Suwardono, 2002: 84). Untuk genteng keramik bergelasir memang sudah dapat dipasarkan di daerah D.I. Yogyakarta, Jawa Tengah, dan Jawa Barat. Adanya produk genteng bergelasir dengan kualitas relatif lebih baik maka konsumen dengan tingkat ekonomi menengah ke atas akan memilih genteng bergelasir terutama bila ditinjau dari segi estetikanya. Hal ini, memungkinkan daerah pemasarannya akan meluas ke luar Pulau Jawa. Produksi genteng keramik bergelasir telah dilakukan oleh produsen genteng yang termasuk kategori Usaha Kecil Menengah (UKM) di sentra industri genteng keramik Godean, Sleman (DIY); Kebumen (Jawa Tengah), dan Jatiwangi (Jawa Barat). Bahan gelasir yang beredar di pasaran pada saat ini masih terbatas pada warna coklat dan transparan tidak berwarna (*natural*) yang disinyalir tidak ramah lingkungan.

Produsen genteng keramik “**Super PWS**”, “**Super MD**”, dan “**PERCAYA DIRI**” yang berlokasi di Sidoluhur, Godean, Sleman, D.I. Yogyakarta dapat menjual genteng bergelasir di wilayah DIY. Sedangkan untuk produk keramik dari Kasongan dipasarkan ke Provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Bali serta beberapa kali melakukan ekspor keramik bergelasir ke Negara-negara Eropa, seperti: Belanda dan Perancis. Banyak pesanan genteng bergelasir beraneka warna yang tidak dapat dipenuhi oleh produsen karena produsen tidak dapat mencampur/ membuat sendiri bahan gelasir beraneka warna dan di pasaran memang belum ada. Hal ini merupakan peluang pasar yang baik bagi bahan gelasir beraneka warna. Begitu juga, dengan produksi keramik di Kasongan, sangat dimungkinkan bila difinishing dengan bahan gelasir akan dapat menembus pasar ekspor yang lebih luas lagi, seperti: Jerman, Perancis, dan Amerika.

Melihat peluang pasar yang demikian besar tersebut, Universitas Negeri Yogyakarta merupakan Perguruan Tinggi Negeri yang mempunyai fasilitas alat dan tempat produksi maupun sumber daya manusia (SDM) yang mendukung dibukanya usaha produksi bahan gelasir. Fasilitas peralatan untuk produksi

bahan gelasir dimiliki oleh Laboratorium Kimia di Jurusan Kimia FMIPA dan Laboratorium Bahan Bangunan dan pengujian di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik UNY yang sekaligus dapat digunakan sebagai tempat produksi. Selain itu, pada saat ini (tahun kedua 2007) Unit Uji Bahan Gelasir bekerjasama dengan UNY telah berhasil menyelesaikan satu gedung untuk *show room* dan pameran yang diberi nama "**PT UNY MULTI UTAMA**" yang terletak di tepi Jalan Raya Gejayan yang strategis sebagai tempat untuk pemasaran dan sangat mendukung dalam usaha pemasaran produk bahan gelasir, genteng gelasir, dan keramik gelasir. Selain itu, juga didukung oleh adanya SDM yang ahli dalam pembuatan bahan gelasir (ahli dalam Bidang Kimia Anorganik) dan pembuatan mesin produksi (ahli dalam Bidang Jasa dan Konstruksi) khususnya untuk rekayasa mesin tepat guna sebagai pendukung usaha Unit UJI di UNY.

METODE PENERAPAN IPTEKS

Pengembangan produk bahan gelasir ini menerapkan prinsip reaksi kimia tertentu yang dipengaruhi oleh komposisi (konsentrasi bahan kimia), suhu reaksi, sifat kimia, dan sifat fisika bahan kimia. Variasi konsentrasi, suhu, dan bahan kimia dalam rekasi kimia akan menghasilkan warna gelasir yang beraneka ragam. Beberapa bahan gelasir yang telah berhasil dikembangkan dan hasil uji teknologi gelasir di lapangan yang akan ditingkatkan kualitasnya adalah sebagai berikut.

Bahan Kimia untuk Gelasir

Senyawa anorganik banyak mengambil peranan dalam industri genteng terutama dalam hal mutu genteng, baik kekuatan maupun estetika genteng. Dalam hal estetika, senyawa anorganik banyak berperan dalam pewarnaan genteng. Salah satu teknik pewarnaan genteng adalah teknik gelasir. Gelasir ada 2 macam, yaitu gelasir untuk bakaran tinggi (untuk keramik porselin keras) dan gelasir bakaran rendah (untuk keramik gerabah). Gelasir untuk bakaran tinggi biasanya disebut gelasir mentah, sedangkan gelasir untuk bakaran

rendah(kira-kira 1.000°C) disebut gelasir frit, karena bahan-bahan gelasir sebelum dipulaskan pada bodi (genteng) keramik, dileburkan dahulu, supaya menjadi kristal-kristal gelas. Bahan dasar gelasir frit pada umumnya adalah boraks, ortoklas, kapur, timbal, kaolin, silika, barium oksida, meni, dan kuarsa. Biasanya setiap perajin mempunyai teknik sendiri di dalam penyusunan bahan-bahan gelasir. Beberapa sentra keramik di Jawa Tengah, tepatnya di Wonosari, para perajin di daerah ini memakai bahan dasar gelasir berupa meni dan kuarsa, ditambah pewarna oksida, dengan pembakaran sampai 950°C. Di Sekolah Menengah Industri Kerajinan (SMIK) digunakan gelasir yang sudah jadi yang dapat dibeli di pasaran dengan temperatur pembakaran kira-kira 1.050°C. Sementara di Unit Percontohan Kanwil Perindustrian Yogyakarta, memakai bahan gelasir berupa meni timbal, kuarsa, dan boraks (Suwardana, 2002: 102).

Pada umumnya warna dalam gelasir diperoleh dengan jalan menambahkan bahan-bahan pewarna kepada gelasir dasar yang tidak berwarna. Bahan pewarna gelasir dapat diperoleh dari senyawa anorganik, seperti oksida logam atau campuran oksida-oksida sampai sebanyak kurang lebih 10%. Oksida logam tersebut diantaranya oksida besi (kuning pucat sampai merah), oksida mangan (merah jambu sampai ungu cerah, cokelat dan hitam), oksida tembaga (hijau, biru merah), oksida nikel (abu-abu sampai hitam kehijauan), oksida krom (hijau, merah jambu), oksida kobalt (biru), oksida vanadium (kuning, merah jingga), oksida antimon (kuning). Dalam prakteknya pengglasiran dengan memanfaatkan senyawa anorganik dilakukan dengan berbagai metode tergantung dari warna gelasir yang diinginkan dan oksida logam yang digunakan.

Gelasir dilakukan dengan melekatkan material gelas khusus (*flint*, *feldspat*, kaolin dan kapur) pada permukaan genteng pada saat genteng dibakar pada temperatur tinggi. Pembakaran genteng gelasir memerlukan dua tahapan. Pembakaran pertama dilakukan untuk memperoleh genteng dalam keadaan setengah matang dan pembakaran kedua dilakukan setelah genteng diberi warna.

Pada umumnya warna dalam gelasir diperoleh dengan jalan menambahkan bahan-bahan pewarna kepada gelasir dasar yang tidak berwarna. Bahan pewarna gelasir dapat diperoleh dari senyawa anorganik, seperti oksida logam atau campuran oksida-oksida sampai sebanyak kurang lebih 10%. Oksida logam tersebut diantaranya oksida besi (kuning pucat sampai merah), oksida mangan (merah jambu sampai ungu cerah, cokelat dan hitam), oksida tembaga (hijau, biru merah), oksida nikel (abu-abu sampai hitam kehijauan), oksida krom (hijau, merah jambu), oksida kobalt (biru), oksida vanadium (kuning, merah jingga), oksida antimon (kuning). Dalam prakteknya pengglasiran dengan memanfaatkan senyawa anorganik dilakukan dengan berbagai metode tergantung dari warna gelasir yang diinginkan dan oksida logam yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan oleh Unit Uji Pengembangan Industri Bahan Gelasir di UNY sebagaimana dijelaskan dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Spesifikasi Produk Unit Uji Pengembangan Industri Bahan Gelasir UNY

No.	Jenis Produk	Spesifikasi Produk
1.	Bahan Gelasir	Bahan gelasir berbagai macam warna yaitu bahan yang digunakan untuk mengglasir produk kerajinan yang berbahan dasar tanah liat. Bahan gelasir yang akan diproduksi adalah gelasir transparan (tidak berwarna), warna cokelat, hijau, biru, merah, dan hitam dengan suhu _aker rendah (biasanya untuk genteng kurang dari 800 ⁰ C) dan suhu bakar tinggi (biasanya untuk keramik hias, lebih dari 800 ⁰ C).

No.	Jenis Produk	Spesifikasi Produk
2.	Genteng Gelasir	Produk yang akan dikembangkan adalah genteng bergelasir khususnya Genteng Tipe Manthili beserta tipe bubungannya yang bekerjasama dengan Perusahaan Genteng "PWS" Godean , Sleman, Yogyakarta. Surat Kesediaan Bekerjasama dapat di lihat pada Lampiran Proposal ini. Warna genteng gelasir, meliputi: warna transparan (tidak berwarna), coklat, hijau, biru, merah, dan hitam.
3.	Keramik Gelasir	Keramik yang akan dikembangkan yaitu keramik dari daerah Kasongan yang akan dilakukan finishing gelasir sehingga dapat menembus pasar ekspor, seperti vas bunga, patung, dan lain-lain. Produk ini akan bekerjasama dengan Industri Keramik Timboel Keramik (Surat Kesediaan Bekerjasama dapat di lihat pada Lampiran Proposal ini). Warna keramik gelasir, meliputi: warna transparan (tidak berwarna), coklat, hijau, biru, merah, dan hitam.
4.	Bahan dasar genteng dan keramik (<i>clay</i>) Singkawang	Produk baru yang akan terus dikembangkan dalam rangka untuk menekan biaya produksi bahan gelasir.

Pengujian Visual Genteng Bergelasir dan Tidak Bergelasir

Data hasil pengujian visual pada genteng keramik bergelasir dan tidak bergelasir dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Pandangan Luar Genteng Keramik

Benda Uji		Pandangan Luar		
		Kerataan	Retak	Suara
Genteng Keramik Bergelasir	1	Rata	Tidak retak	Nyaring
	2	Rata	Tidak retak	Nyaring
	3	Rata	Tidak retak	Nyaring
	4	Rata	Tidak retak	Nyaring
	5	Rata	Tidak retak	Nyaring
	6	Rata	Tidak retak	Nyaring
	7	Rata	Tidak retak	Nyaring
	8	Rata	Tidak retak	Nyaring
	9	Rata	Tidak retak	Nyaring
	10	Rata	Tidak retak	Nyaring

Benda Uji		Pandangan Luar		
		Kerataan	Retak	Suara
Genteng Keramik Tidak Berglasir	1	Rata	Tidak retak	Nyaring
	2	Rata	Tidak retak	Nyaring
	3	Rata	Retak	Nyaring
	4	Rata	Tidak retak	Nyaring
	5	Rata	Tidak retak	Nyaring
	6	Rata	Tidak retak	Nyaring
	7	Rata	Tidak retak	Nyaring
	8	Rata	Tidak retak	Nyaring
	9	Rata	Tidak retak	Nyaring
	10	Rata	Retak	Nyaring

Pengujian Ukuran

Data hasil pengujian ukuran genteng, dari 10 buah genteng uji pada masing-masing jenis genteng keramik dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Pemeriksaan Ukuran Genteng dan Kaitan Genteng Keramik

Benda uji		Ukuran (cm)					
		Genteng			Kaitan genteng		
		P	L	T	P	L	T
Genteng keramik berglasir	1	32,32	23,60	1,70	3,26	1,67	1,06
	2	32,13	23,82	1,55	3,35	1,54	1,24
	3	32,04	23,79	1,56	3,49	1,56	1,32
	4	32,01	23,83	1,62	3,43	1,62	1,16
	5	32,31	23,90	1,64	3,41	1,74	1,07
	6	32,18	23,80	1,63	3,26	1,68	1,17
	7	32,26	23,77	1,78	3,26	1,66	1,00
	8	32,05	23,69	1,63	3,22	1,70	1,18
	9	32,19	23,62	1,70	3,26	1,70	1,03
	10	32,31	23,63	1,52	3,24	1,71	1,18
Rata-rata		32,18	23,75	1,63	3,32	1,66	1,14
Genteng keramik tidak berglasir	1	33,23	25,18	1,69	3,49	1,96	1,02
	2	33,12	24,95	1,64	3,51	1,85	1,18
	3	32,91	24,89	1,69	3,19	1,85	1,15
	4	33,15	24,99	1,72	3,49	1,76	1,22
	5	32,93	25,14	1,79	3,55	1,78	1,19

Benda uji	Ukuran (cm)					
	Genteng			Kaitan genteng		
	P	L	T	P	L	T
6	33,18	25,07	1,80	3,54	1,73	1,16
7	33,24	25,20	1,70	3,57	1,83	1,16
8	32,92	24,89	1,71	3,50	1,77	1,21
9	32,91	24,95	1,76	3,54	1,86	1,22
10	32,83	24,80	1,70	3,41	1,82	1,29
Rata-rata	33,04	25,01	1,72	3,48	1,82	1,18

Tabel 4. Pemeriksaan Ukuran Genteng Keramik

P 10 genteng (cm)	Pguna = P / 10 (cm)	L 10 genteng (cm)	Lguna = L / 10 (cm)	JP(p) = Prata2 - Pguna	JP(l) = Lrata2 - Lguna
261	26,1	203	20,3	6,08	3,445
271	27,1	208	20,8	5,942	4,206

Pengujian Rembesan Air

Data hasil pengujian perembesan air pada genteng keramik bergelasir dan tidak bergelasir dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Perembesan Air

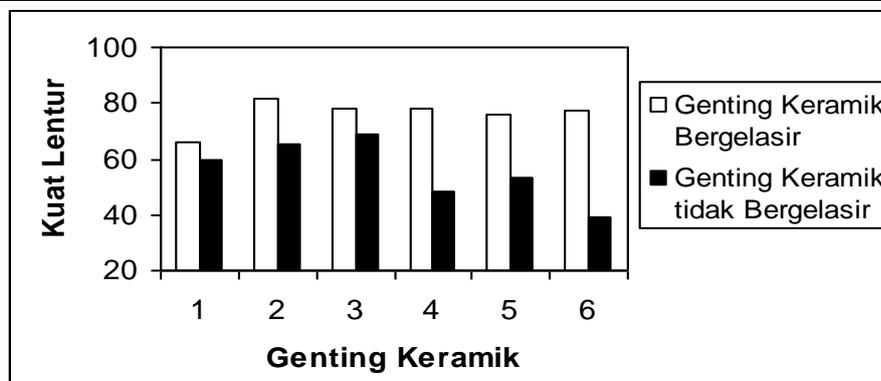
Genteng Keramik		Perembesan	Tetes Air
Bergelasir	1	Tidak rembes	Tidak menetes
	2	Tidak rembes	Tidak menetes
	3	Tidak rembes	Tidak menetes
Tidak Bergelasir	1	Rembes	Tidak menetes
	2	Rembes	Tidak menetes
	3	Rembes	Tidak menetes

Pengujian Kuat Lentur

Data pengujian kuat lentur genteng keramik bergelasir dan tidak bergelasir dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 1.

Tabel 6. Pengujian Kuat Lentur Genteng Bergelasir dan Tidak Bergelasir

Genteng Keramik		Jarak Tumpuan (l) cm	Lebar Benda Uji (b) cm	Tebal Benda Uji (d) cm	Beban (P) kg	Kuat Lentur (S) (kg/cm ²)
Bergelasir	1	25	23,6	1,7	120	65,979
	2	25	23,82	1,55	125	81,910
	3	25	23,79	1,56	120	77,726
	4	25	23,83	1,62	130	77,951
	5	25	23,9	1,64	130	75,838
	6	25	23,8	1,63	130	77,094
Rata-rata						76,083
Tidak Bergelasir	1	25	25,18	1,69	115	59,965
	2	25	24,55	1,64	115	65,312
	3	25	24,69	1,69	130	69,132
	4	25	24,99	1,72	95	48,187
	5	25	25,24	1,79	115	53,325
	6	25	25,07	1,8	85	39,242
Rata-rata						55,861



Gambar 1. Kuat Lentur Genteng Keramik

Pengujian Daya Serap Air

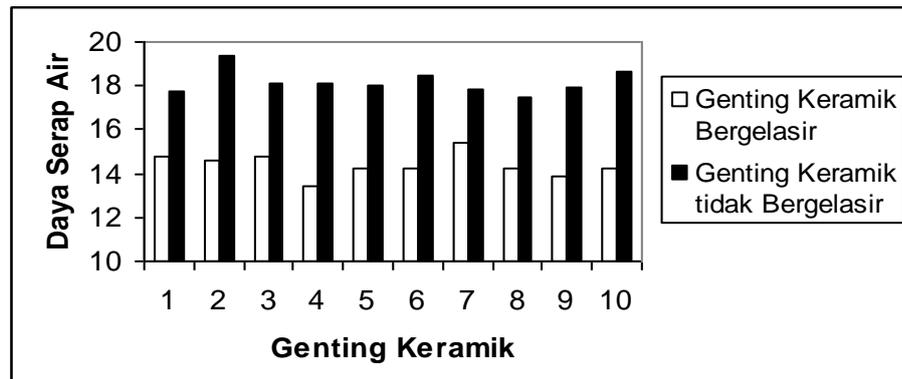
Data hasil pengujian daya serap air pada 10 benda uji genteng keramik bergelasir dan tidak bergelasir dapat dilihat pada Tabel 7, Tabel 8 dan Gambar 3 di bawah ini.

Tabel 7. Pengujian Daya Serap Air Genteng Keramik Bergelasir

Genteng Keramik Bergelasir	Berat kering (A) gram	Berat basah (B) gram	Daya serap air (%)	Rata-rata (%)	
1	A	35,97	41,35	14,957	14,810
	B	60,19	68,67	14,089	
	C	44,20	51,00	15,385	
2	A	47,60	54,25	13,971	14,607
	B	61,17	70,27	14,877	
	C	36,40	41,85	14,973	
3	A	37,33	42,88	14,867	14,779
	B	34,85	40,00	14,778	
	C	28,11	32,24	14,692	
4	A	53,67	60,85	13,378	13,464
	B	73,12	82,34	12,609	
	C	37,00	42,33	14,405	
5	A	44,21	50,33	13,843	14,255
	B	56,74	64,53	13,729	
	C	36,20	41,70	15,193	
6	A	40,40	46,20	14,356	14,232
	B	65,69	74,25	13,031	
	C	40,76	47,00	15,309	
7	A	24,17	27,59	14,150	15,448
	B	37,86	43,16	13,999	
	C	29,13	34,43	18,194	
8	A	32,18	37,44	16,346	14,278
	B	70,54	80,04	13,468	
	C	29,11	32,90	13,020	
9	A	74,59	83,81	12,361	13,918
	B	58,68	67,28	14,656	
	C	41,53	47,65	14,736	
10	A	50,95	58,15	14,132	14,244
	B	55,18	63,33	14,775	
	C	72,69	82,74	13,826	
Rata-rata				14,403	

Tabel 8. Pengujian Daya Serap Air Genteng Keramik Tidak Bergelasir

Genteng Keramik Tidak Bergelasir		Berat kering (A) gram	Berat basah (B) gram	Daya serap air (%)	Rata-rata (%)
1	A	51,85	61,04	17,724	17,768
	B	50,76	59,39	17,002	
	C	58,40	69,25	18,579	
2	A	48,18	57,34	19,012	19,401
	B	56,84	68,27	20,109	
	C	62,10	73,95	19,082	
3	A	47,23	56,12	18,823	18,121
	B	47,07	55,02	16,890	
	C	55,44	65,78	18,651	
4	A	42,40	49,65	17,099	18,139
	B	48,29	57,13	18,306	
	C	51,39	61,16	19,011	
5	A	43,95	52,24	18,862	18,025
	B	62,22	72,84	17,068	
	C	54,29	64,14	18,143	
6	A	62,55	74,43	18,993	18,427
	B	55,85	65,20	16,741	
	C	35,20	42,08	19,545	
7	A	57,56	67,95	18,051	17,827
	B	61,84	72,08	16,559	
	C	32,43	38,55	18,871	
8	A	50,12	59,49	18,695	17,465
	B	51,44	60,15	16,932	
	C	43,42	50,70	16,766	
9	A	57,23	67,07	17,194	17,901
	B	56,39	66,13	17,273	
	C	70,28	83,80	19,237	
10	A	88,02	102,75	16,735	18,264
	B	39,18	46,62	18,989	
	C	39,54	47,08	19,069	
Rata-rata					18,134



Gambar 2. Daya Serap Air Genteng Keramik

Uji Peluluan Genteng Gelasir

Dari pengujian keluluan lapisan gelasir pada genteng keramik, diketahui bahwa nilai konsentrasi logam kromium pada genteng keramik bergelasir sebagaimana tertuang dalam Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil Uji Peluluan

No.	Waktu Peluluan (Hari)	Banyaknya Logam Terluluh (ppm)					
		Tanpa Gelasir		Gelasir Transparan		Gelasir Cokelat	
		Fe	Pb	Fe	Pb	Fe	Pb
1.	Satu	12,38	0,20	1,85	55,11	1,50	2,14
2.	Dua	6,42	0,05	2,07	10,18	1,34	0,10
3.	Tiga	6,19	0,00	0,65	3,45	0,61	0,01
4.	Empat	8,14	0,00	0,56	0,42	0,72	0,47
5.	Lima	4,77	0,00	0,61	0,18	0,72	0,52

Uji peluluan bertujuan untuk mengetahui apakah genteng jika diterpa air hujan dengan keasaman tinggi, bahan kimia dalam genteng akan larut. Hal ini penting untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan oleh bahan kimia terutama yang berasal dari pewarna gelasir. Pada umumnya pewarna gelasir berupa oksida logam yang berbahaya bagi kesehatan khususnya makhluk hidup. Berdasarkan hasil pengujian peluluan dapat disimpulkan bahwa

terdapat kemungkinan bahan kimia yang terdapat di dalam genteng dapat luluh karena pengaruh air hujan asam. Uji peluluhan menggunakan larutan *buffer* dengan pH4 menunjukkan terdapat logam dalam bahan gelasir yang lerehluh. Namun, jumlah logam yang terluluh masih di bawah ambang batas, sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan.

Jenis Usaha yang Dikembangkan

Jenis usaha yang telah dan akan terus dikembangkan dalam Program Unit Usaha Jasa dan Industri (UJI) di Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) untuk tahun ketiga, yaitu: (1) memproduksi dan memasarkan bahan gelasir sebagai bahan dasar pengglasiran genteng dan keramik, (2) penjualan genteng bergelasir, (3) penjualan keramik bergelasir, dan (4) penjualan bahan baku pembuatan bahan dasar gelasir dan genteng serta keramik (gerabah) khususnya lempung (*clay*) yang berasal dari Bandar Lampung Sumatera dan Singkawang Kalimantan Barat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan unit UJI Pengembangan Industri Bahan Gelasir di UNY dapat berjalan sesuai dengan rencana dan siap melayani pesanan para konsumen khususnya yang berupa bahan gelasir, penjualan genteng, dan keramik gelasir. Untuk penjualan keramik gelasir sampai saat ini penjualannya dilakukan langsung oleh mitra kerja dan melalui *show room* yang ada di PT UNY Multi Utama.

Kualitas keramik dan genteng bergelasir lebih baik daripada yang tidak bergelasir baik tinjauan secara visual maupun pengujian laboratorium. Tinjauan tersebut dilihat dari pandangan luar (visual), rembesan, daya serap air, kuat lentur, dan estetikanya.

Walaupun masa inkubasi dari DP2M berakhir, prospek bisnis Unit UJI bahan gelasir ini diprediksi akan berhasil sebab tersedia bahan baku dengan harga yang relatif murah tetapi nilai jual produk relatif tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Program Unit Uji Pengembangan Industri Bahan Gelasir ini dapat terlaksana atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Direktur DP2M beserta jajarannya, atas persetujuan usulan tahun ke-3 program Unit Uji ini.
2. Ketua LPM beserta staf yang telah melayani semua bentuk kegiatan Unit Uji ini.
3. Bapak Dekan FT dan FMIPA atas fasilitas pemberian ijin dalam penggunaan laboratorium.
4. Pimpinan/pemilik Perusahaan Timboel Keramik, Industri Genteng "PWS: dan "PER-CARA DIRI" Godean atas semua bentuk kerjasamanya yang baik.
5. Pimpinan PT. UNY MULTI UTAMA atas kerjasamanya dalam pemasaran produk Unit Uji ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2005. *"Nilai Ambang Batas (NAB) Zat Kimia di Udara Tempat Kerja"*. [http://www.bsn.or.id/SNI/download/ Peb2005/ SNI %2019-0232-2005.pdf](http://www.bsn.or.id/SNI/download/Peb2005/SNI%2019-0232-2005.pdf).
- _____. 1998. *Genting Keramik*. Bandung: BSN.
- Darmono. 2006. Pengembangan Industri Bahan Gelasir di UNY. *Laporan Program Unit Uji Tahun I*. Yogyakarta: FT UNY.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia*. Jakarta: DPU.
- Erly, Johanna. 2007a. "Mari Berkenalan dengan Atap". *Atap*. Hlm. 4-6.
- _____. 2007b. "Rumah Semestinya Harus Homey". *Ruang Keluarga*. Hlm. 4-5.
- Frick, Heinz dan Koesmartadi. 1999. *Ilmu Bahan Bangunan*. Semarang: Soegijapranata University Press.
- _____. 1995. *Rumah Sederhana, Kebijakan, Perencanaan, dan Konstruksi*. Yogyakarta: Kanisius.

- Irsuwarson. 2003. "Rancang Bangun Mesin Cetak-Tekan Genting Semen". <http://digilib.ums.ac.id/go.php?id=jiptumm-gdl-heritage-2003-irsuwarson-612>.
- Mangunwijaya. 1981. *Pasal-Pasal Penghantar Fisika Bangunan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Novia Arum Firsti Cahyaningsih. 2007. Studi Kualitas Genting Keramik Bergelasir Produksi Godean Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nurgiyantoro, Burhan, Gunawan dan Marzuki. 2002. *Statistik Terapan Untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pipin Aristi. 2007. Studi Kualitas Genting Keramik Bergelasir Produksi Jatiwangi Jawa Barat. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rinda Diniati. 2007. Studi Komparatif Kualitas Genting Keramik Bergelasir dan Tidak Bergelasir Produksi Kebumen. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Remington, J.S. 1955. *Pigment Their Manufacture Properties and Use*. London.
- Sastra, Suparno. 2006. "Konsep dan Desain Rumah Tinggal". <http://www.bukukita.com/infodetailbuku.php?idBook=2714&PHPSESSID=4d98f1beb4f1094b5e25a5b88862b403>
- Siahaan, Hotmian. 2007. "Genteng Keramik, Bervariasi Mengikuti Tren". *Atap*. Hlm. 32-34.
- Sukotjo, Lilia. 2004. "Rumah, Pribadi Kita". <https://www.kompas.com/kompas-cetak/0404/02/rumah/947789.htm>.
- Suwardana. 2002. *Mengenal Pembuatan Bata, Genting, dan Genteng Bergelasir*. Bandung: Yrama Widya.
- _____. 2002. *Berkreasi dengan Lempung*. Bandung: Yrama Widya.
- Wahyudi, M. Fahmi Tri. 2007. "Perkiraan Umur dari Jenis Penutup Atap". <http://arsitekturmedia.blogspot.com/2007/06/perkiraan-umur-dari-jenis-penutup-atap.html>.