

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Negeri Jember merupakan salah satu perguruan tinggi vokasional yang berfokus pada tujuan untuk menghasilkan lulusan dengan keterampilan praktis dan siap bersaing di dunia industri. Salah satu program dalam pencapaian tujuan tersebut, Politeknik Negeri Jember menciptakan program magang dimana mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang didapatkannya selama proses perkuliahan berlangsung dalam lingkungan kerja yang nyata. Sebagai mahasiswa D4 Teknologi Rekayasa Pangan di Politeknik Negeri Jember, kegiatan magang menjadi syarat yang wajib ditempuh.

Pemilihan lokasi magang di Teknologi Tepat Guna—BRIN yang terletak di Jl. Ks. Tubun No.5, Cigadung, Kec. Subang, Kabupaten Subang Jawa Barat 41213 didasarkan oleh beberapa alasan. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 78 Tahun 2021, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) adalah lembaga pemerintah yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden dalam menyelenggarakan penelitian, pengembangan, pengkajian, dan penerapan, serta invensi dan inovasi, penyelenggaraan ketenaganukliran, dan penyelenggaraan keantariksaan yang terintegrasi. BRIN memiliki fokus riset yang sejalan dengan kebutuhan industri pangan modern, yakni pengembangan teknologi pengolahan yang ramah lingkungan dan inovatif. Selain itu, BRIN memiliki tenaga ahli dan peneliti berpengalaman yang terlibat dalam berbagai proyek riset berskala nasional maupun internasional. Hal ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk belajar langsung dari para ahli di bidangnya, serta memahami proses riset ilmiah secara mendalam. Dengan bimbingan dari peneliti senior, mahasiswa dapat memperoleh wawasan tentang metode penelitian yang tepat, mulai dari desain eksperimen, pengumpulan data, hingga analisis hasil penelitian. Kesempatan ini sangat berharga dalam membangun kompetensi riset yang kuat di bidang teknologi pangan.

Dalam pelaksanaan magang di BRIN, saya bergabung dengan salah satu proyek penelitian yang berfokus pada pemanfaatan *green technology* untuk modifikasi pati dan potensi aplikasinya. Pati merupakan karbohidrat kompleks yang berperan penting dalam industri makanan karena beberapa sifat fungsionalnya, yang menjadikannya bahan serbaguna dalam formulasi dan pembuatan makanan. Pati merupakan cadangan energi utama tanaman yang ditemukan dalam umbi, akar, buah dan bijinya. Strukturnya terdiri dari molekul amilosa dan amilopektin, masing-masing dengan rantai linier dan bercabang. Karbohidrat ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi industri seperti makanan, farmasi, pembuatan kertas, dan tekstil (Goiana, 2023). Dalam industri pangan, pati digunakan sebagai bahan pengental dan penstabil, bahan pembentuk gel dan pengikat, pengubah tekstur, pengganti lemak dan berbagai aplikasi lainnya (Chen, *et al.* 2023). Akan tetapi, pati *native* memiliki keterbatasan penggunaan dalam industri pangan karena tidak stabil terhadap perubahan suhu, sangat tidak reaktif, tidak larut, dan mudah mengalami retrogradasi (Sun *et al.* 2022).

Pati dapat dimodifikasi menggunakan cara fisik, kimia, dan biologis. Metode fisik dapat berupa termal (*heat moisture treatment*, pengeringan semprot, pra-gelatinisasi, *autoclaving cooling*, dll.) atau non-termal (*pulsed electric field*, iradiasi ultrasonikasi, proses tekanan hidrostatik tinggi, teknologi plasma dingin, dll.) dan telah terbukti berhasil dalam memodifikasi pati (Zia-ud-Din, *et al.* 2017). Teknik biologis modifikasi pati dapat dilakukan menggunakan rekayasa genetika dengan membiakkan varietas pati tertentu seperti pati amilosa tinggi atau melalui konversi enzimatik pati untuk menghasilkan produk seperti maltodesktrin. Metode biologis biasanya memberikan hasil produk yang lebih banyak dan sedikit limbah; namun, metode ini bisa relatif mahal dibandingkan dengan metode fisik (Park, *et al.* 2017).

Teknik modifikasi kimia adalah yang paling banyak digunakan dan dilaporkan menghasilkan efisiensi tertinggi. Metode kimia yang digunakan dalam memodifikasi pati meliputi kationisasi, asetilasi, oksidasi dan lain-lain

(Chaiwat et al. 2016; Fan & Picchioni, 2020). Penggunaan zat kimia saat modifikasi menggunakan teknik kimia menghasilkan limbah yang dikhawatirkan akan merusak lingkungan. Sehingga modifikasi menggunakan metode fisik lebih aman dan ramah lingkungan contohnya, melalui penggunaan teknologi plasma dingin.

Plasma atau disebut juga sebagai elemen fase keempat di alam semesta setelah padatan, cairan dan fase gas. Plasma berisi komponen gas yang terionisasi penuh atau sebagian yang terdiri dari elektron, ion, radikal bebas, foton, radiasi UV, spesies reaktif, dan molekul dalam keadaan tereksitasi dan membawa muatan netral (Pankaj, *et al.* 2018). Plasma dapat terbentuk secara alamiah atau buatan dengan memberikan energi tinggi ke dalam medium gas yang membuat gas tersebut mengalami proses disosiasi dan (Kasih & Nasution, 2016; Okyere, *et al.* 2022). Teknologi plasma *dielectric barrier discharge* (DBD) merupakan salah satu metode umum untuk menghasilkan *cold plasma* atau plasma dingin. Metode ini menggunakan dua elektroda yaitu, elektroda tahanan tinggi (konduktif) dan elektroda dielektrik dimana sampel diletakkan di atas salah satu elektroda tersebut sehingga menghasilkan plasma non-termal (Feizollah, *et al.* 2020). Keunggulan metode ini dibanding dengan metode lainnya yaitu, beroperasi pada tekanan rendah, operasi di suhu ruang, area pelepasan yang luas, biaya perawatan yang rendah, efisien, ramah lingkungan dari beberapa bahan organik dan anorganik serta dapat diterapkan pada berbagai bentuk makanan (Nasiru, *et al.* 2020).

Beberapa penelitian terkait pengaplikasian teknologi plasma dingin sudah dilakukan sebelumnya pada pati *quinoa*, aria, sorgum, dan gandum yang mengurangi kandungan amilopektin sekaligus meningkatkan indeks kelarutan air, indeks penyerapan air, viskositas pasta, dan daya cerna dalam berbagai jenis pati tersebut. Akan tetapi, belum banyak penelitian yang mempelajari efek pemberian plasma *dielectric barrier discharge* (DBD) terhadap karakteristik dari pati beras. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efek pemberian plasma *dielectric barrier discharge* (DBD) terhadap struktur

morfologi dan karakteristik fisikokimia pati beras ketika dikenakan plasma dengan perbedaan voltase.

1.2 Tujuan

1.2.1 Tujuan Umum Magang

Adapun tujuan umum dari penyelenggaraan magang ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan wawasan pengetahuan serta pemahaman mahasiswa mengenai kegiatan di dunia kerja yang nyata.
2. Untuk meningkatkan keterampilan pada bidangnya masing-masing sebagai bekal yang cukup untuk bekerja setelah lulus sebagai Sarjana Terapan Teknologi Pertanian (S.Tr.TP.).
3. Untuk melatih mahasiswa agar mengetahui perbedaan yang ditemukan antara teori yang diterima di bangku kuliah dengan praktik di lapang.
4. Untuk meningkatkan kemampuan potensi diri dalam bidang riset dan teknologi yang ditekuni
5. Untuk menambah wawasan dan pemahaman terkait riset dan pengembangan pangan.
6. Untuk melatih keterampilan analitis dan manajerial dalam lingkungan kerja yang nyata.

1.2.2 Tujuan Khusus Magang

Adapun tujuan khusus dari penyelenggaraan magang ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengathui mekanisme modifikasi pati beras menggunakan *cold plasma Dielectric Barrier Discharge* (DBD).
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian perlakuan berbagai perbedaan voltase dalam modifikasi pati beras menggunakan teknologi cold plasma.

1.2.3 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penyelenggaraan kegiatan magang ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi perguruan tinggi
 - a. Membangun dan membina kerja sama yang baik antara perguruan tinggi Politeknik Negeri Jember dengan instansi terkait.
 - b. Mendapatkan gambaran tentang perkembangan iptek yang diterapkan di Pusat Teknologi Tepat Guna – BRIN.
 - c. Mendapatkan informasi yang dapat dijadikan sebagai relevansi kurikulum sehingga dapat menciptakan lulusan yang berkompeten.
2. Manfaat bagi Perusahaan
 - a. Menumbuhkan kerjasama yang saling menguntungkan dan bermanfaat dengan pihak terkait
 - b. Memanfaatkan sumber daya manusia potensial
 - c. Menekan biaya pelatihan tenaga kerja
3. Manfaat bagi mahasiswa
 - a. Mahasiswa terlatih untuk mengerjakan pekerjaan lapangan, dan sekaligus melakukan serangkaian keterampilan yang sesuai dengan bidang keahliannya.
 - b. Meningkatkan kemampuan sosialisasi dan interaksi kerjasama serta menambah pengalamannya dalam dunia kerja sehingga diharapkan dapat dengan mudah untuk berintegrasi dengan lingkungan kerja.
 - c. Meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam bidang Teknologi Rekayasa Pangan yang diperoleh dari Lokasi magang yang ditempati.

1.3 Lokasi dan Waktu Magang

1.2.1 Lokasi Magang

Pelaksanaan kegiatan magang di Pusat Riset Teknologi Tepat Guna—BRIN yang beralamatkan di Jl. Ks. Tubun No. 5, Cigadung, Kecamatan Subang, Kabupaten Subang, Jawa Barat 41213.

1.2.2 Waktu Magang

Waktu pelaksanaan magang mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember dilaksanakan sesuai dengan jadwal akademis yang sudah ditetapkan dengan

mempertimbangkan kebijakan yang diberikan oleh Badan Riset Inovasi Indonesia (BRIN). Pelaksanaan kegiatan magang tersebut disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Kegiatan Magang di Pusat Riset Teknologi Tepat Guna-BRIN

| Bulan | Hari | | | | |
|-------------------|---|---------------------------------|--|--|---|
| | Senin | Selasa | Rabu | Kamis | Jumat |
| JULI & AGUSTUS | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 |
| | Mendaftar Elsa & revisi proposal penelitian | Membantu pengemasan umbi porang | Uji coba ekstraksi pati | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras |
| | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras |
| | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras |
| | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras | Ekstraksi pati beras |
| | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | Analisa kadar air pati beras | Analisa kadar air pati beras | Analisa kadar air dan kadar abu pati beras | Analisa kadar air, kadar abu dan percobaan modifikasi pati beras | Modifikasi pati beras menggunakan cold plasma |

| SEPTEMBER | Hari & Tanggal | | | | |
|-----------|--|---|--|---|---|
| | Senin | Selasa | Rabu | Kamis | Jumat |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Analisa kadar air pati beras termodifikasi | Kunjungan lapang/supervisi pembimbing dari Politeknik Negeri Jember | Uji coba pembuatan cake pati beras | Uji coba pembuatan cake pati beras | Analisa RVA pati native dan termodifikasi |
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | Analisa kadar air pati beras | Analisa kadar air pati beras | Analisa kadar air pati beras | Analisa RVA pati beras | Analisa RVA dan modifikasi pati beras menggunakan cold plasma |
| | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | Modifikasi pati beras menggunakan cold plasma | Modifikasi pati beras menggunakan cold plasma | Analisa kadar air pati beras termodifikasi | Analisa kadar air dan WAI pati native dan termodifikasi | Analisa kadar air dan WAI pati native dan termodifikasi |
| | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| | Analisa kadar air, swelling dan solubility pati beras native dan termodifikasi | Analisa OAC dan kadar amilosa pati beras native dan termodifikasi | Mencari jurnal dan mengumpulkan hipotesis | Analisa kadar amilosa pada pati beras termodifikasi | Mencari jurnal dan mengumpulkan hipotesis |
| | 30 | | | | |
| | Analisa kadar amilosa, swelling dan solubility | | | | |

| OKTOBER | Hari & Tanggal | | | | |
|---------|--|--|---|--|--|
| | Senin | Selasa | Rabu | Kamis | Jumat |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | Analisa kadar amilosa, swelling dan solubility pati beras native dan termodifikasi | Analisa swelling dan solubility pati beras native dan termodifikasi | Analisa FTIR dan WANI pati beras native dan termodifikasi | Analisa RVA pati beras termodifikasi |
| | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Analisa kadar air tepung komposit | Analisa RVA tepung komposit | Pembuatan cake pati beras dan karakterisasinya | Pembuatan cake pati beras dan karakterisasinya | Pembuatan cake pati beras dan karakterisasinya |
| | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | Pembuatan cake pati beras dan karakterisasinya | Pembuatan cake pati beras dan karakterisasinya | Pembuatan cake pati beras dan analisa tekstur | Analisa kadar air cake dan preparasi sampel WAI | Supervisi II |
| | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| | Pembuatan cake dan analisa sensori pati beras | Mengolah data di SPSS | Mengolah data dan menyusun laporan magang | Mengolah data menggunakan SPSS dan menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang |
| | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| | Pembuatan cake pati beras dan analisa tekstur | Mengolah data dan menyusun laporan magang | Mengolah data dan menyusun laporan magang | Mengolah data dan menyusun laporan magang | |

| NOVEMBER | Senin | Selasa | Rabu | Kamis | Jumat |
|-------------------------|--|---|--|--------------------------------|---|
| | | | | | 1 |
| | | | | | Mengolah data dan mencari jurnal referensi |
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | Analisa kadar air, tekstur, aw dan granula cake mnggunakan mikroskop | Analisa kadar air cake pati beras | Analisa kadar air cake pati beras | Mengolah data menggunakan SPSS | Mengolah data menggunakan SPSS dan mencari jurnal referensi |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | Analisa OAC pati beras native dan termodifikasi | Pembuatan cake pati native dan termodifikasi serta karakterisasinya | Mengolah data menggunakan SPSS dan menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang |
| | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | Menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang |
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| Menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang | | | | |

| DESEMBER | Hari & Tanggal | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-------|
| | Senin | Selasa | Rabu | Kamis | Jumat |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Pembuatan dan analisa tekstur cake | Menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang | Menyusun laporan magang | Membantu analisa kadar dan mengemas pati | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Analisa tekstur, Aw dan termal Cake | | | | | |

1.4 Metode Pelaksanaan

1.4.1 Pelaksanaan Magang

Kegiatan magang di Pusat Riset Teknologi Tepat Guna – BRIN dibimbing oleh pembimbing lapang dan dosen pembimbing. Peran pembimbing lapang adalah sebagai fasilitator yang pemberi petunjuk serta informasi sesuai dengan topik dengan topik yang sudah ditentukan selama kegiatan magang berlangsung. Sedangkan peran dosen pembimbing adalah memastikan mahasiswa melakukan kegiatan magang sesuai dengan prosedur atau peraturan yang sudah ditetapkan. Metode pelaksanaan kegiatan magang adalah sebagai berikut:

1. Praktik Kerja

Metode pelaksanaan praktik kerja dilakukan dengan harapan agar mahasiswanya mampu menerapkan apa yang telah dipelajari pada saat di perguruan tinggi, khususnya bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa tentang menjalankan penelitian, pengembangan, pengkajian dan penerapan di Pusat Riset Teknologi Tepat Guna – BRIN.

2. Wawancara dan Observasi

Metode wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi dengan cara bertanya langsung kepada pembimbing lapang tentang kegiatan penelitian yang akan dilakukan sesuai dengan topik yang telah ditentukan sebelumnya. Metode observasi adalah mengamati secara langsung objek yang akan diteliti untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan sesuai dengan topik yang ditentukan.

3. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk mencari informasi dari berbagai literatur dan mengumpulkan data sebagai penunjang dalam penyusunan laporan dan kegiatan magang.

4. Pencatatan Data dan Dokumentasi

Data yang dibutuhkan dalam kegiatan magang adalah data primer dan data sekunder. Data tersebut merupakan data yang dikumpulkan oleh mahasiswa pada saat penelitian dan diolah untuk digunakan sebagai data untuk laporan magang. Sedangkan dokumentasi adalah bukti yang digunakan sebagai pendukung kebenaran dan keterangan kegiatan magang mahasiswa.

1.4.2 Supervisi Magang

Supervisi magang dilakukan secara langsung oleh dosen pembimbing di Pusat Riset Teknologi Tepat Guna – BRIN yang beralamatkan di JL. KS Tubun No. 5, Cigadung, Kecamatan Subang, Kabupaten Subang, Jawa Barat 41213. Supervisi dilakukan dalam dua tahap, yaitu:

Tabel 1.2. Supervisi Magang

| No. | Kegiatan | Waktu Pelaksanaan |
|-----|--------------|-------------------|
| 1. | Supervisi I | 3 September 2024 |
| 2. | Supervisi II | 17 Oktober 2024 |

1.4.3 Ujian Magang

Ujian magang dilaksanakan langsung dengan kunjungan oleh dosen pembimbing di Pusat Riset Teknologi Tepat Guna – BRIN. Ujian magang dilaksanakan pada tanggal 12 Desember 2024.