

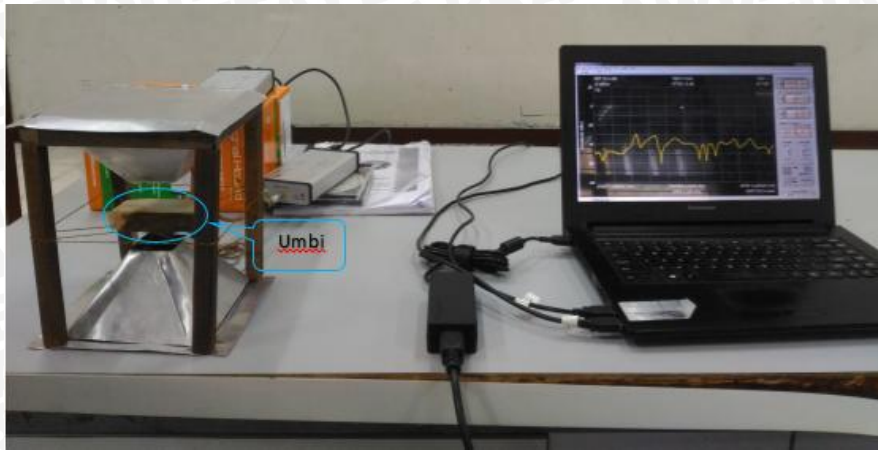
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan di laboratorium STGM (Saluran Transmisi dan Gelombang Mikro) jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya. Pengujian dilakukan secara bertahap mulai dari umbi bengkuang, cilembu, iles-iles, kentang, porang, dan singkong. Umbi dipotong berdasarkan dimensi terbesar yang dimiliki atau minimal luasan dari mulut reflektor *horn* tertutup oleh bahan umbi tropis. Hal ini dilakukan agar daerah luasan serapan yang dihasilkan umbi lebih optimal.

Pengujian ini difokuskan pada respon sistem pengukuran, dimana data pengukuran diambil berdasarkan nilai pengukuran *path loss* (daya yang hilang) dari antenna pemancar yang diterima oleh antenna penerima. Data pertama diambil dari nilai *path loss* antenna pada saat tidak ada bahan uji, dan pengujian kedua diambil nilai *path loss* antenna ketika diberi bahan uji (umbi tropis). Umbi akan menyerap gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan atau dipancarkan sehingga nilai *path loss* (daya hilang) dari antenna pemancar yang diterima antenna penerima lebih besar dibandingkan dengan pada saat tidak terdapat bahan uji. Dari kedua data tersebut akan diambil nilai selisih antara nilai *path loss* ketika ada bahan uji dan ketika tanpa bahan uji. Pengambilan data selisih ini dilakukan untuk melihat respon frekuensi sistem pengukuran. Data pengujian yang dijadikan data hasil merupakan nilai rata-rata dari pengambilan data sebanyak 10 kali pengukuran dalam setiap perubahan waktu. Data hasil yang ditampilkan merupakan data selisih pengujian antara nilai *path loss* antenna saat ada bahan uji dikurangi pada saat tanpa bahan uji.

Setiap bahan uji (umbi tropis) mendapatkan perlakuan yang sama. Pengujian dilakukan dengan mengubah variabel waktu bahan uji. Penambahan variabel waktu dimulai saat umbi pertama kali dipotong kemudian pada percobaan selanjutnya dilakukan 1 jam setelah percobaan sebelumnya, hal ini dilakukan untuk melihat respon sistem pengukuran dari setiap umbi yang nantinya akan diambil kemiripan hasil pengukuran yang didapat. Kemiripan hasil pengukuran akan dijadikan patokan sebagai frekuensi kerja (sensitivitas frekuensi) dari masing-masing umbi. *Set-up* pengukuran di tunjukkan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Set-up* pengukuran

4.1 Pengujian Umbi Bengkang

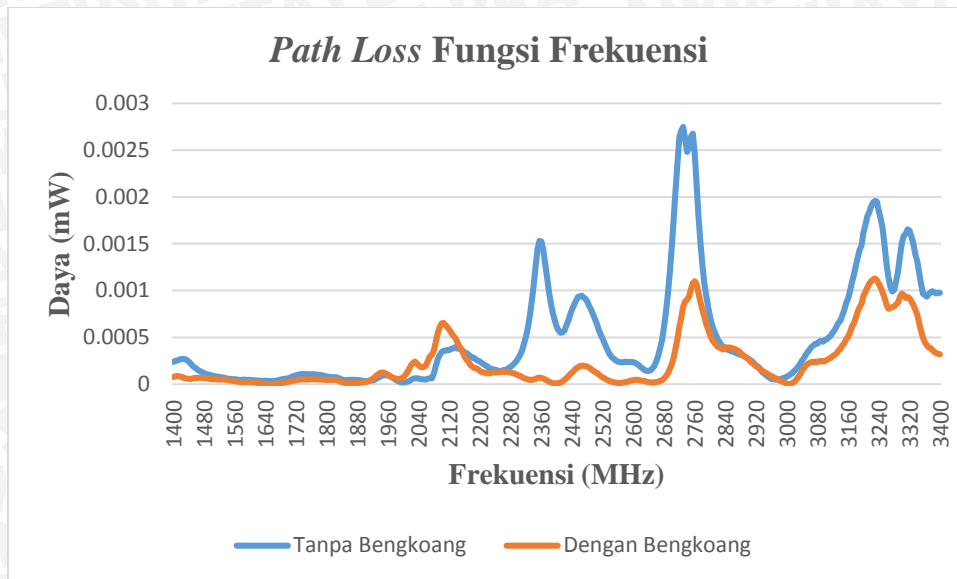
Langkah awal yang dilakukan dengan memotong umbi bengkang berdasarkan dimensi terbesar yang dimiliki yaitu 12x10 cm dengan ketebalan 1 cm yang ditunjukkan pada gambar 4.2



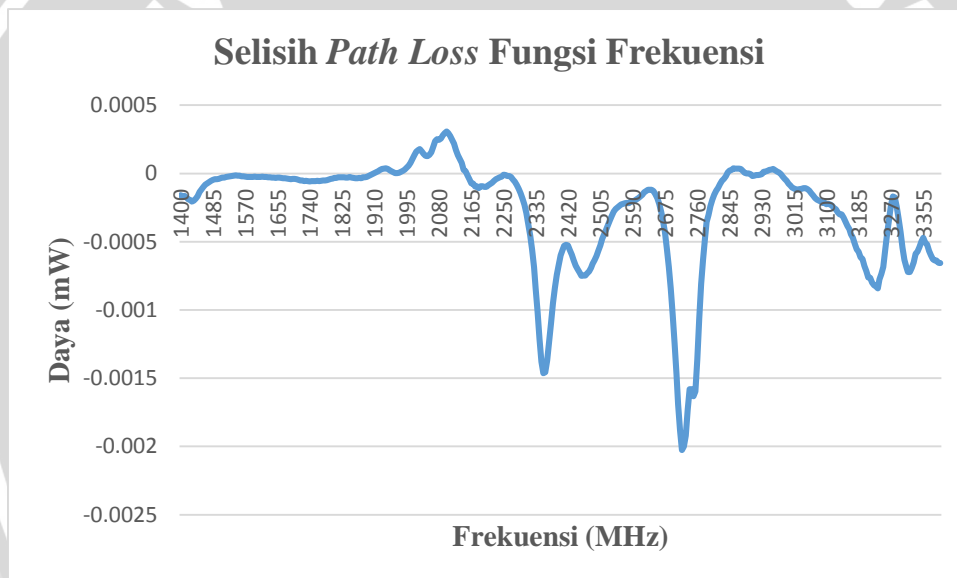
Gambar 4.2 Umbi Bengkang Uji

a. Percobaan ke 1 (umbi pertama kali dipotong)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi bengkang pada percobaan ke 1 yaitu saat umbi pertama kali dipotong yang ditunjukkan dalam Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 hasil pengujian umbi bengkang.



Gambar 4.3 Pengujian Umbi Bengkoang pada percobaan ke 1



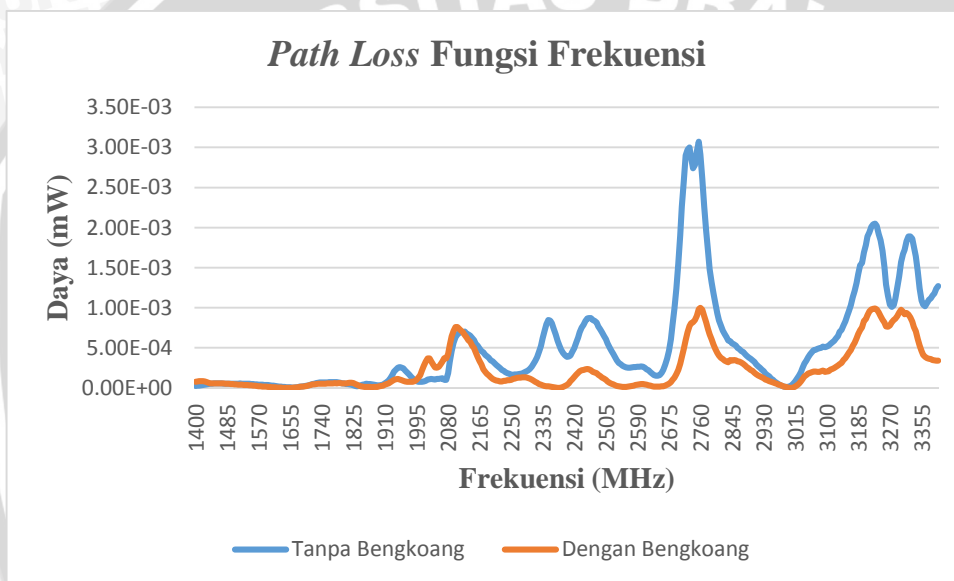
Gambar 4.4 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

Gambar 4.3 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.4 merupakan grafik selisih respon frekuensi ketika terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji. Perhitungan nilai selisih dilakukan untuk melihat perubahan respon sistem pengukuran ketika tanpa bahan uji dan ketika terdapat bahan uji. Nilai positif pada fungsi daya dalam grafik selisih menandakan bahwa umbi uji menyerap gelombang elektromagnetik atau sinyal RF yang dipancarkan, sedangkan nilai negatif menandakan bahwa umbi uji memantulkan energi. Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa pada saat umbi pertama kali dipotong umbi bengkoang pada frekuensi 2,25-2,83 GHz cenderung

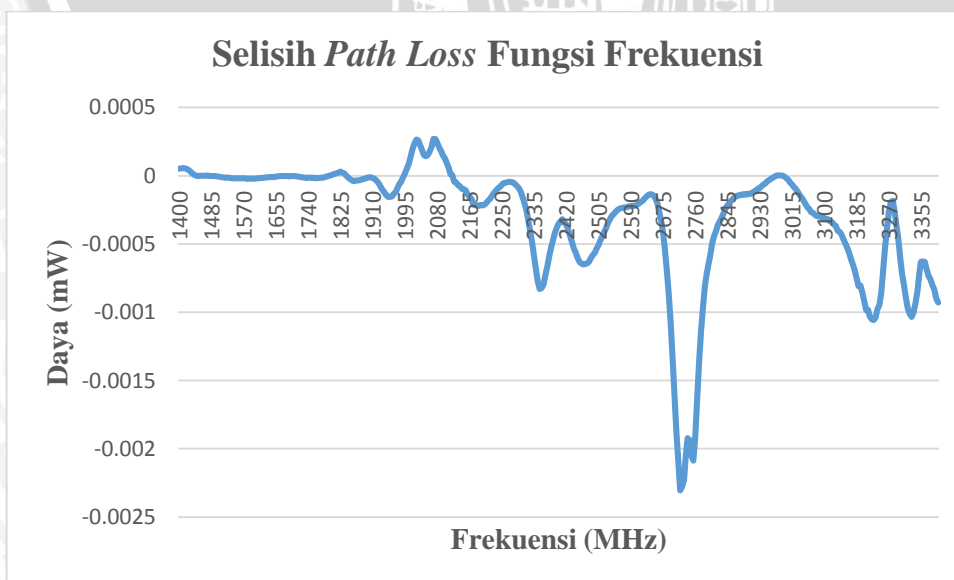
mematulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan. Hal ini terlihat dalam Gambar 4.4 grafik hasil selisih yang menunjukkan nilai negatif pada sumbu (y) atau daya. Namun, pada frekuensi 1,995-2,165 GHz umbi bengkuang dapat menyerap energi yang ditransmisikan, hal ini juga terlihat dalam Gambar 4.4 grafik hasil selisih yang menunjukkan nilai positif pada sumbu (y).

b. Percobaan ke 2 (1 jam setelah percobaan ke 1)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi bengkuang pada waktu 1 jam setelah percobaan ke 1 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 hasil pengujian umbi bengkuang.



Gambar 4.5 Pengujian Umbi Bengkuang pada percobaan ke 2

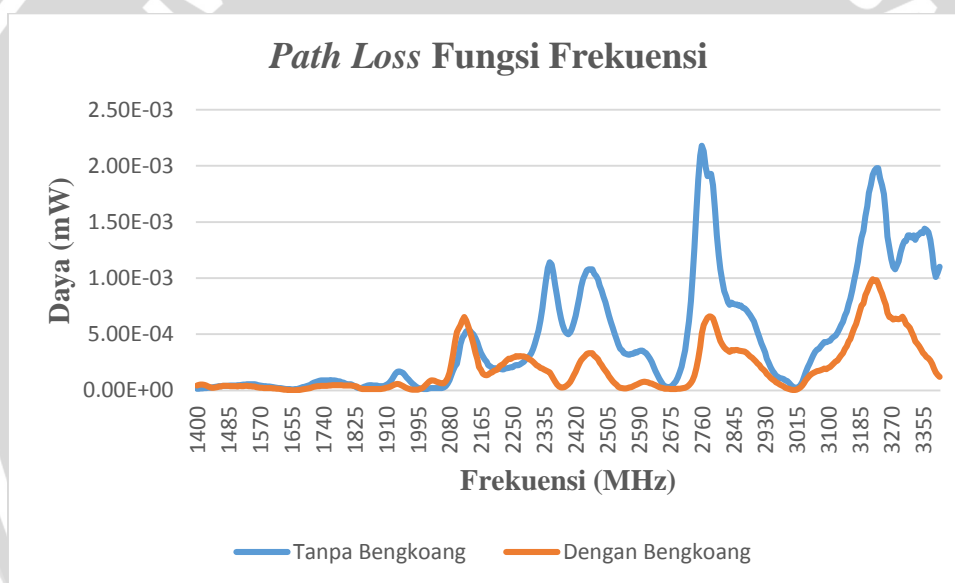


Gambar 4.6 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

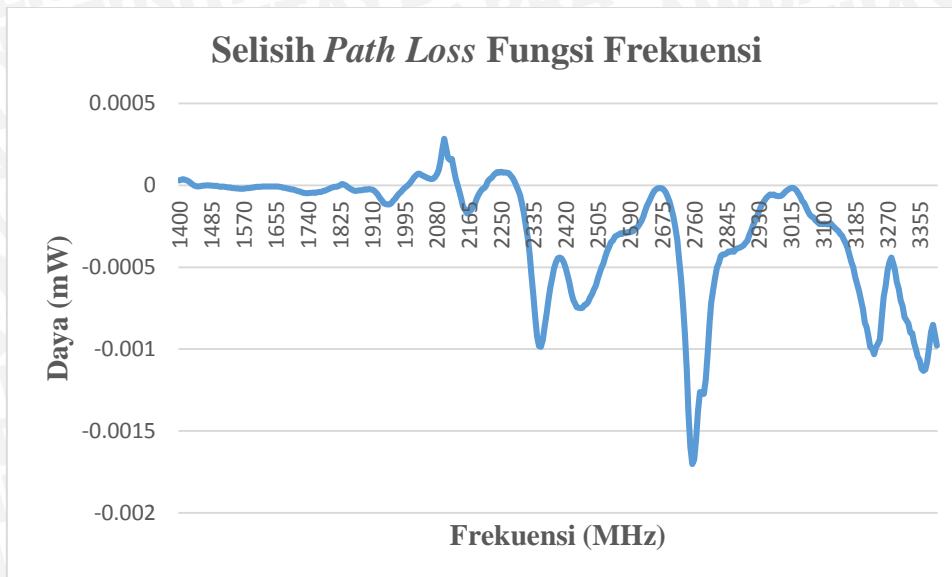
Gambar 4.5 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.6 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 menunjukkan bahwa pada saat percobaan ke 2 yaitu setelah rentang waktu 1 jam dari percobaan ke 1, umbi bengkuang pada frekuensi 1,995-2,12 GHz dapat menyerap gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan. Hal ini terlihat pada Gambar 4.6 grafik selisih yang dihasilkan berada pada nilai positif sumbu (y).

c. Percobaan ke 3 (1 jam setelah percobaan ke 2)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi bengkuang pada waktu 1 jam setelah percobaan ke 2 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.7 dan Gambar 4.8 hasil pengujian umbi bengkuang.



Gambar 4.7 Pengujian Umbi Bengkuang pada percobaan ke 3

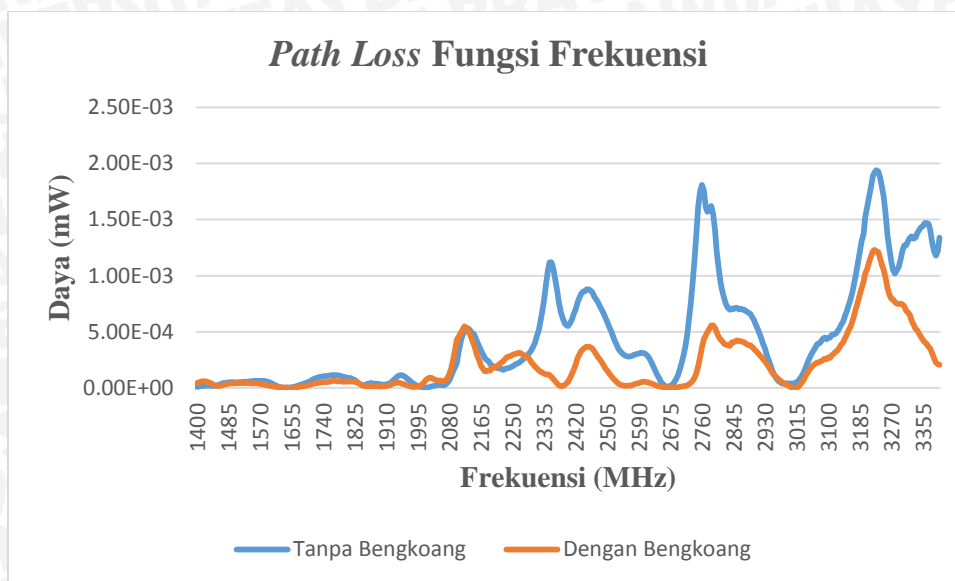


Gambar 4.8 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

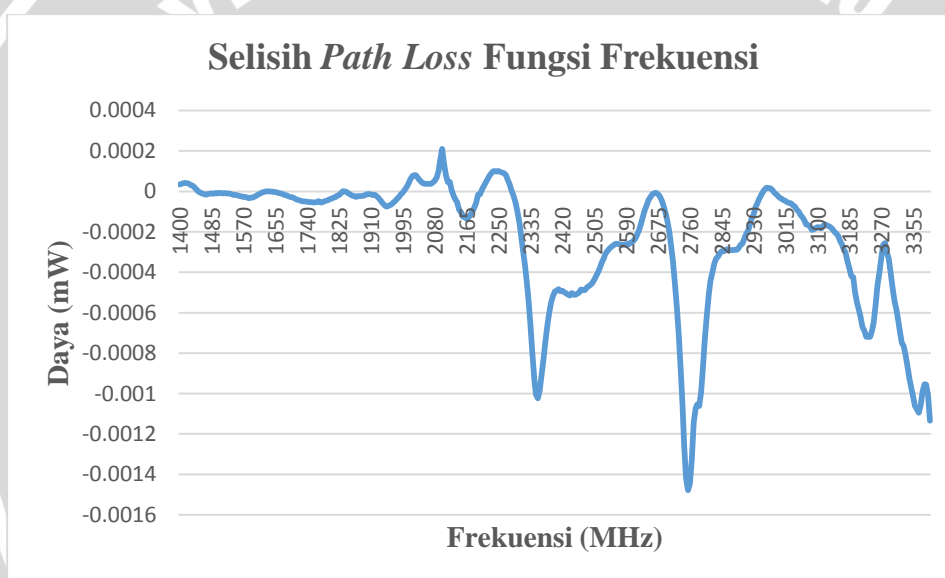
Gambar 4.7 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.8 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.7 dan Gambar 4.8 menunjukkan bahwa pada saat percobaan ke 3 yaitu setelah rentang waktu 1 jam dari percobaan ke 2, umbi bengkuang pada frekuensi 2,3 - 3 GHz cenderung memantulkan gelombang elektromagnetik. Hal ini terlihat dalam Gambar 4.8 grafik hasil selisih yang menunjukkan nilai negatif pada sumbu (y), dan pada frekuensi 2 – 2,13 GHz umbi bengkuang dapat menyerap energi gelombang elektromagnetik, hal ini juga terlihat dalam Gambar 4.8 grafik hasil selisih yang menunjukkan nilai positif pada sumbu (y).

d. Percobaan ke 4 (1 jam setelah percobaan ke 3)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi bengkuang pada waktu 1 jam setelah percobaan ke 3 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.9 dan Gambar 4.10 hasil pengujian umbi bengkuang.



Gambar 4.9 Pengujian Umbi Bengkoang pada percobaan ke 4

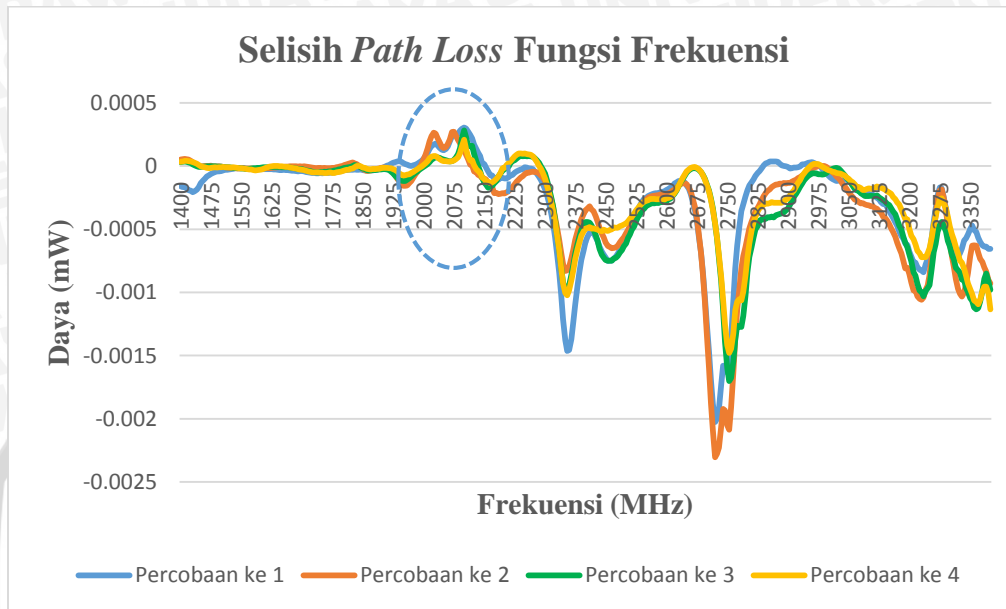


Gambar 4.10 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

Gambar 4.9 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.10 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.9 dan Gambar 4.10 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 4, umbi bengkoang pada frekuensi 2,3 – 2,95 GHz cenderung memantulkan gelombang elektromagnetik, hal ini terlihat pada gambar 4.10 grafik hasil selisih yang menunjukkan nilai negatif pada sumbu (y), dan pada frekuensi 2 – 2,12 GHz umbi bengkoang dapat menyerap energi gelombang elektromagnetik, hal ini juga ditunjukkan dalam Gambar 4.10 grafik hasil selisih yang menunjukkan nilai positif pada sumbu (y).

e. Grafik Gabungan Hasil Deteksi Umbi Bengkuang

Berikut adalah salah satu grafik gabungan hasil deteksi pengujian umbi bengkuang pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4 pada pengujian pertama yang ditunjukkan dalam Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Grafik gabungan selisih pengujian bengkuang pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4.

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa umbi bengkuang ($10 \times 10 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm sensitif terhadap frekuensi 1,995 – 2,165 GHz. Dari beberapa hasil pengujian yang telah dilakukan umbi bengkuang dapat dideteksi pada rentang frekuensi 2 - 2,13 GHz, sedangkan nilai daya maksimum atau daya serap terbesar berada pada frekuensi 2,075 GHz sebesar $0,306 \mu\text{W}$ pada percobaan pertama yaitu saat umbi pertama kali dipotong. Pengambilan rentang frekuensi kerja ini didasarkan atas kemiripan hasil pengujian dari beberapa pengujian yang telah dilakukan.

Hasil pengujian dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain dimensi dari bahan uji, kandungan air, dan interferensi atau gangguan dari sinyal diluar antenna uji. Sinyal lain yang tidak diinginkan berasal dari sinyal *wifi* maupun ponsel yang berada disekitar area pengujian.

4.2 Pengujian Umbi Cilembu

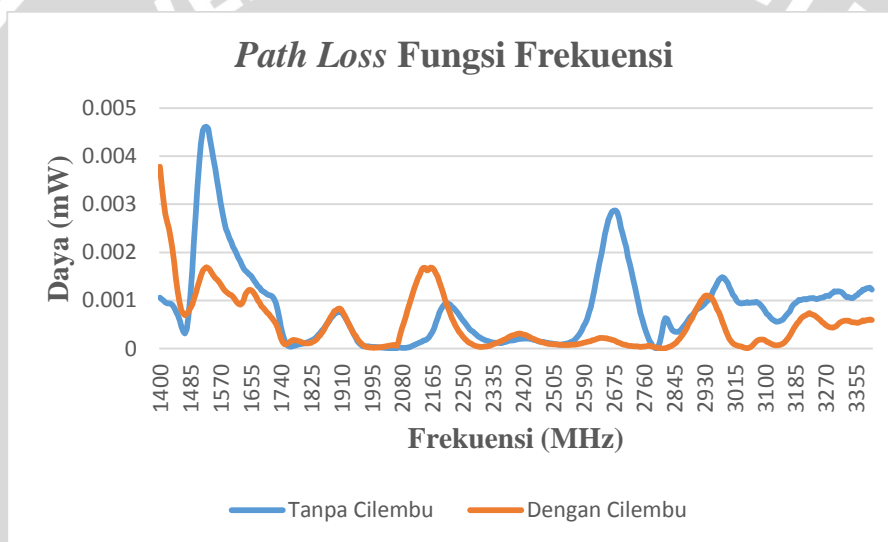
Ubi cilembu dipotong berdasarkan dimensi terbesar yang dimiliki yaitu ($7 \times 5 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm yang di tunjukkan pada gambar 4.12



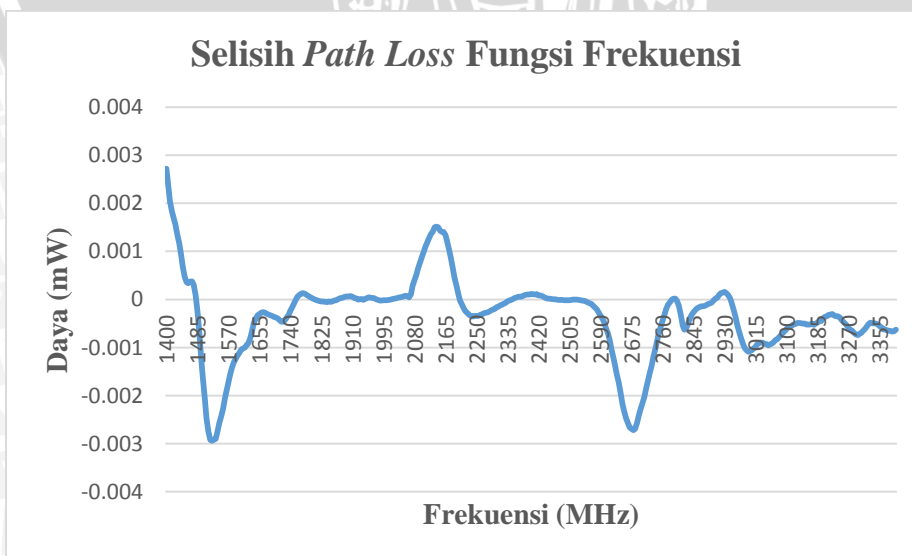
Gambar 4.12 Ubi Cilembu Uji

a. Percobaan ke 1 (ubi pertama kali dipotong)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian Ubi Cilembu pada percobaan ke 1 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.13 dan Gambar 4.14 hasil pengujian ubi cilembu.



Gambar 4.13 Pengujian Ubi Cilembu pada percobaan ke 1

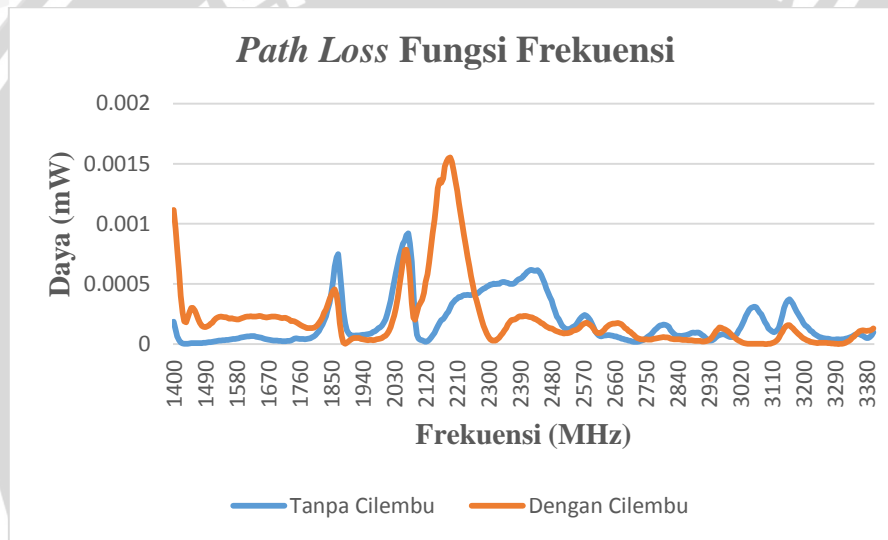


Gambar 4.14 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

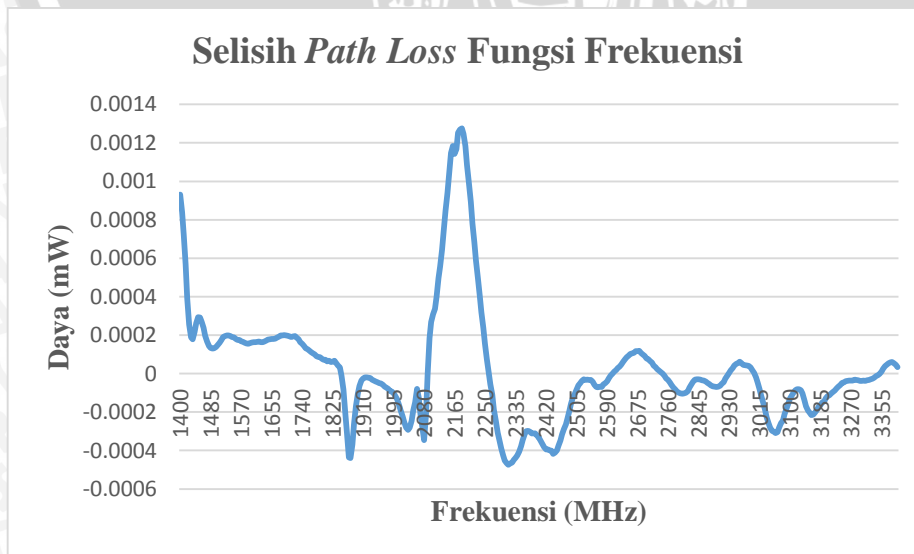
Gambar 4.13 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.14 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.13 dan Gambar 4.14 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 1, ubi cilembu pada frekuensi 1,49-1,75 GHz dan 2,47-2,78 GHz cenderung memantulkan gelombang elektromagnetik, sedangkan pada frekuensi 2,03-2,2 GHz umbi cilembu dapat menyerap energi gelombang elektromagnetik.

b. Percobaan ke 2 (1 jam setelah percobaan ke 1)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian ubi cilembu pada percobaan ke 2 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.15 dan Gambar 4.16 hasil pengujian ubi cilembu.



Gambar 4.15 Pengujian Ubi Cilembu pada Percobaan ke 2

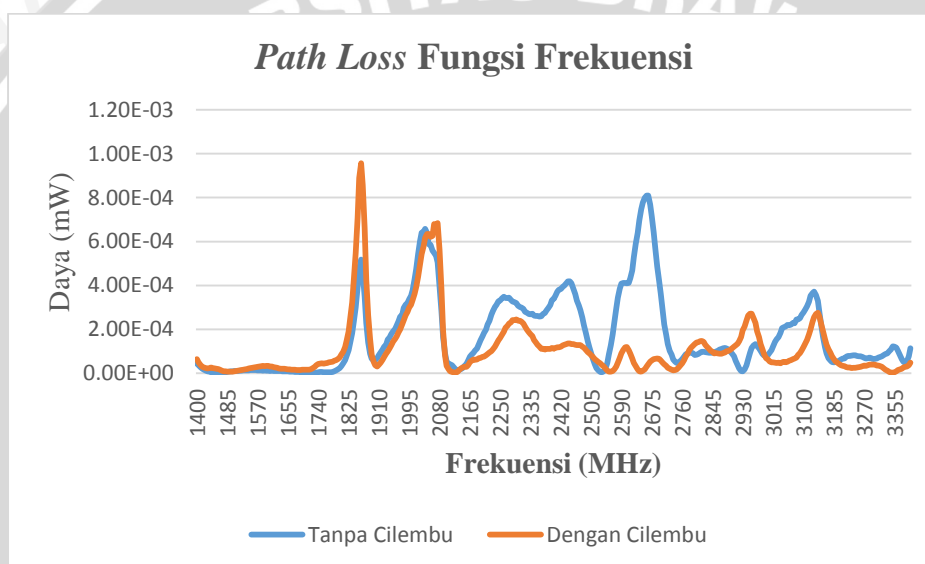


Gambar 4.16 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

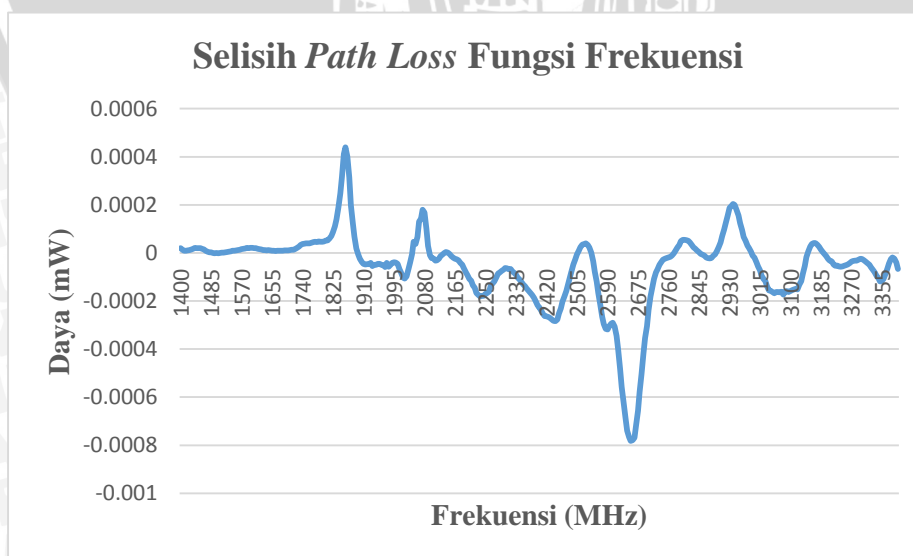
Gambar 4.15 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan ketika terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.16 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.15 dan Gambar 4.16 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 2, ubi cilembu pada frekuensi 2,27-2,6 GHz cenderung memantulkan gelombang elektromagnetik, Sedangkan pada frekuensi 2,1-2,25 GHz ubi cilembu dapat menyerap energi gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

c. Percobaan ke 3 (1 jam setelah percobaan ke 2)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian ubi cilembu pada percobaan ke 3 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.17 dan Gambar 4.18 hasil pengujian ubi cilembu.



Gambar 4.17 Pengujian Ubi Cilembu pada percobaan ke 3

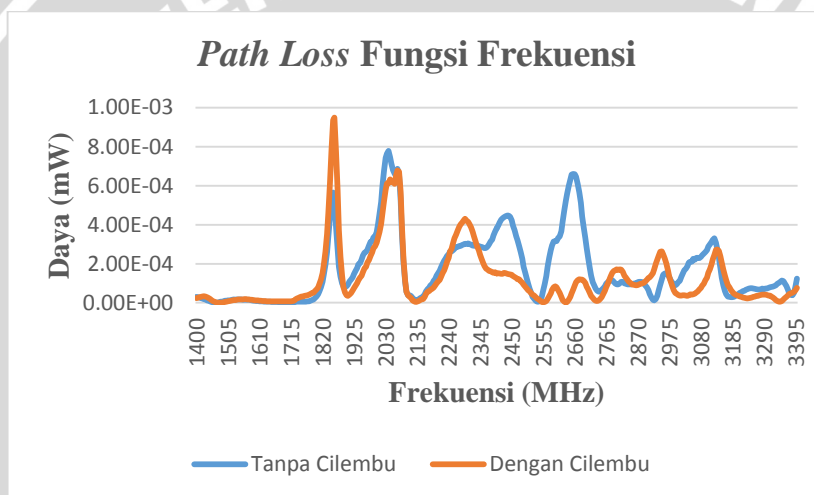


Gambar 4.18 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

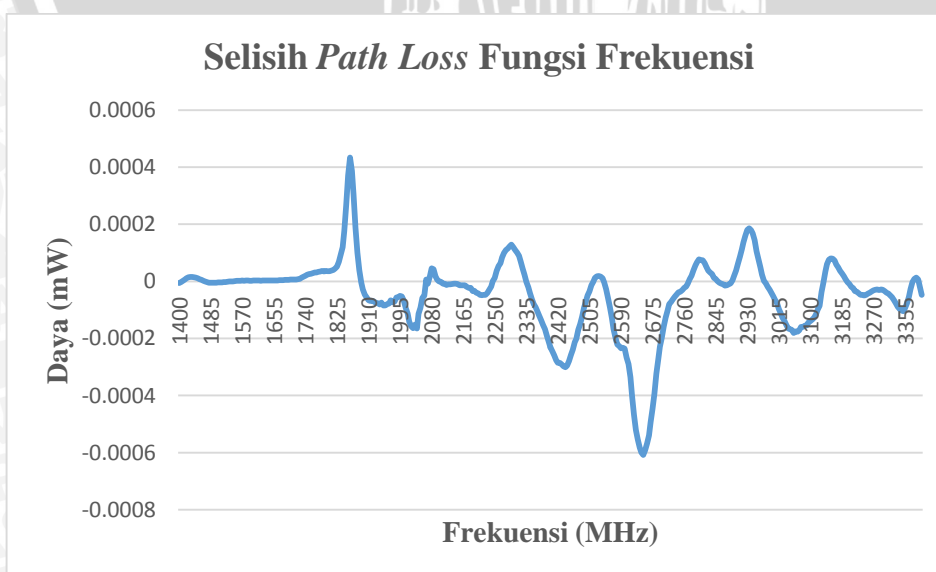
Gambar 4.17 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.18 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.17 dan Gambar 4.18 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 3, ubi cilembu pada frekuensi 2,55-2,77 GHz cenderung memantulkan gelombang elektromagnetik, sedangkan pada frekuensi 1,7-1,89 GHz dan 2,9-3 GHz ubi cilembu dapat menyerap energi gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

d. Percobaan ke 4 (1 jam setelah percobaan ke 3)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian ubi cilembu pada percobaan ke 4 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.19 dan Gambar 4.20 hasil pengujian ubi cilembu.



Gambar 4.19 Pengujian ubi cilembu pada percobaan ke 4

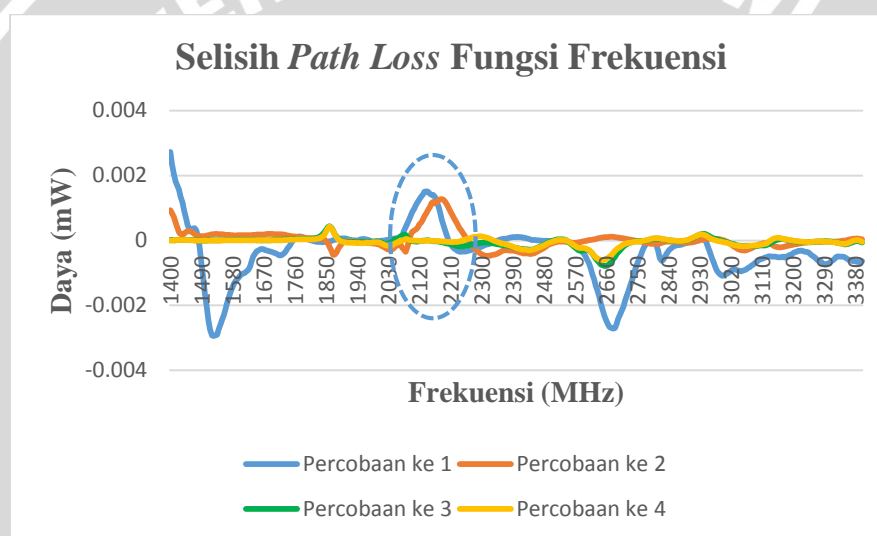


Gambar 4.20 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

Gambar 4.19 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.20 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.19 dan Gambar 4.20 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 4, ubi cilembu pada frekuensi 2,55-2,77 GHz dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan, sedangkan pada frekuensi 1,7-1,88 GHz dan 2,89-2,98 GHz ubi cilembu cenderung menyerap energi.

e. Grafik Gabungan Hasil Deteksi Ubi Cilembu

Berikut adalah salah satu grafik gabungan hasil deteksi pengujian ubi cilembu pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4 ke bahan uji yang ditunjukkan dalam Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Grafik gabungan selisih pengujian umbi cilembu pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4.

Gambar 4.21 menunjukkan bahwa ubi cilembu ($7 \times 5 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm sensitif terhadap frekuensi 1,7-1,89 GHz dan 2,095-2,26 GHz. Dari beberapa hasil pengujian yang telah dilakukan umbi cilembu hanya dapat dideteksi pada rentang frekuensi 2,095-2,2 GHz, sedangkan nilai daya serap maksimum berada pada frekuensi 2,14 GHz dengan nilai daya maksimum sebesar $1,515 \mu\text{W}$ pada percobaan ke 1. Pengambilan rentang frekuensi kerja ini didasarkan atas kemiripan hasil pengujian dari beberapa pengujian yang telah dilakukan. Gambar 4.21 juga menunjukkan bahwa pada percobaan ke 1 dan ke 2, memberikan respon yang lebih dominan dibandingkan dengan percobaan yang lain. Hasil pengujian umbi cilembu jika dibandingkan dengan umbi yang lain, umbi cilembu memiliki respon frekuensi 2,095-2,2 GHz, diluar rentang frekuensi tersebut sulit untuk membedakan umbi cilembu dengan umbi yang lain.

4.3 Pengujian Umbi Iles-iles

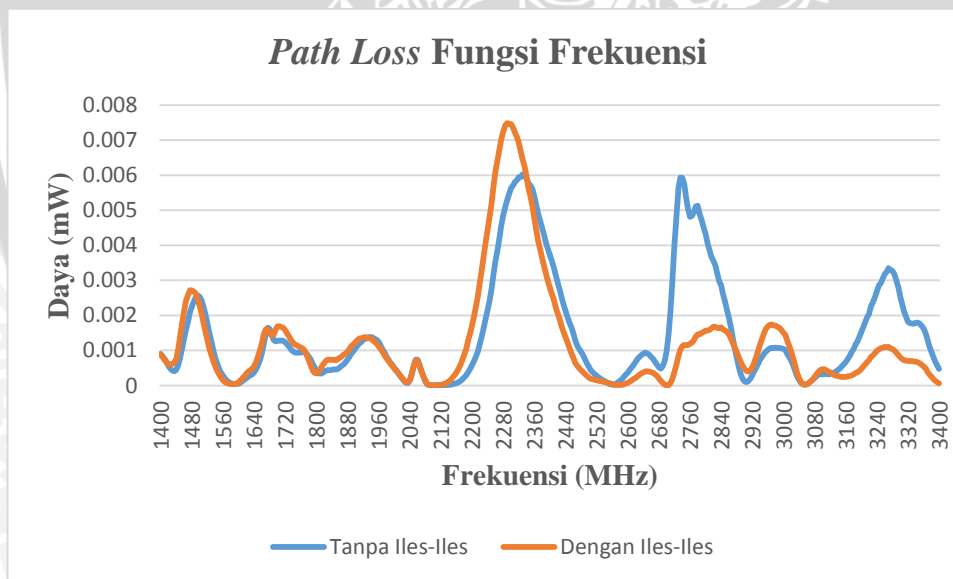
Umbi iles-iles dipotong berdasarkan dimensi terbesar yang dimiliki yaitu ($9 \times 9 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm yang ditunjukkan pada gambar 4.22



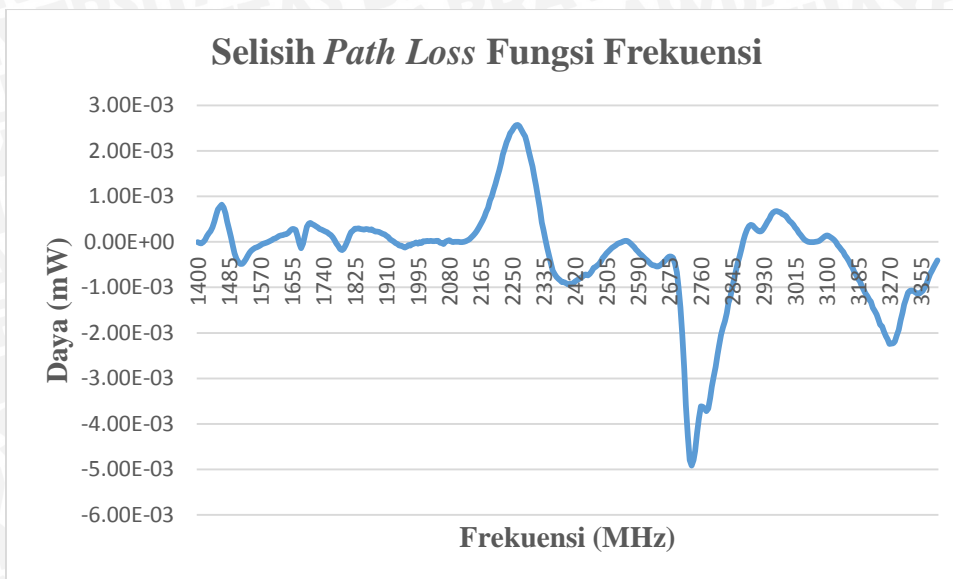
Gambar 4.22 Umbi Iles-iles Uji

a. Percobaan ke 1 (umbi pertama kali dipotong)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi iles-iles pada percobaan ke 1 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.23 dan Gambar 4.24 hasil pengujian umbi iles-iles.



Gambar 4.23 Pengujian Umbi Iles-iles pada percobaan ke 1

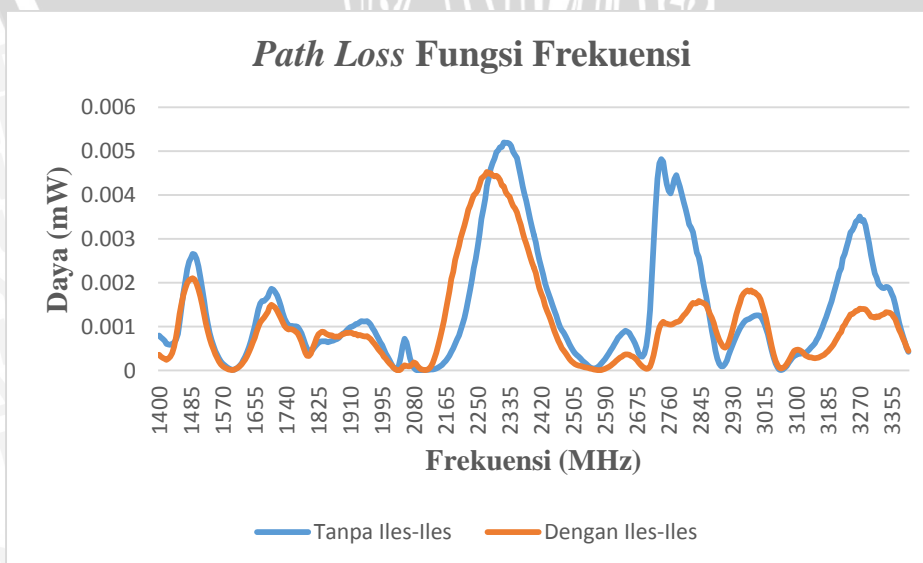


Gambar 4.24 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

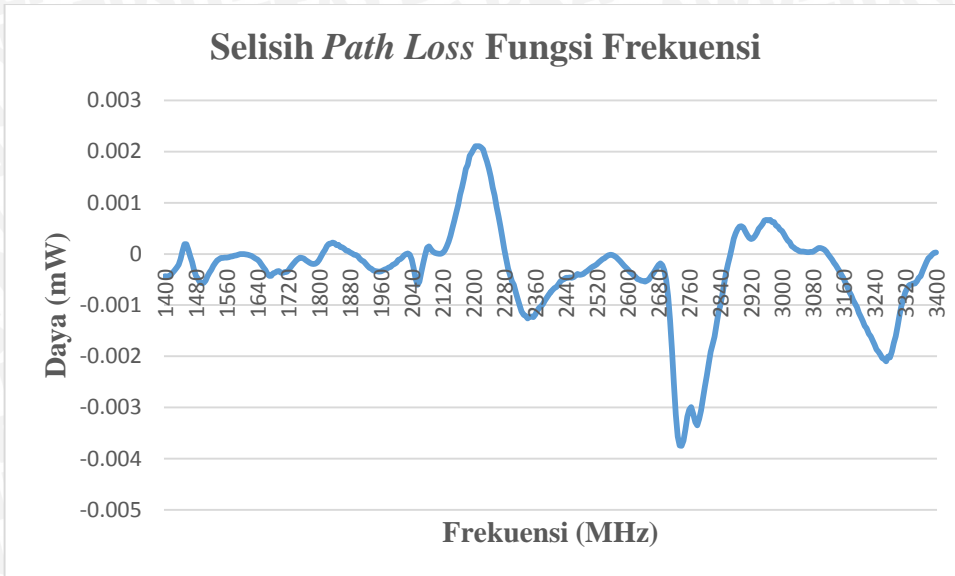
Gambar 4.23 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.24 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.23 dan Gambar 4.24 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 1, umbi iles-iles pada frekuensi 2,57-2,87 GHz dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang di transmisikan, sedangkan pada frekuensi 2,12-2,34 GHz umbi iles-iles cenderung menyerap energi.

b. Percobaan ke 2 (1 jam setelah percobaan ke 1)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi iles-iles pada percobaan ke 2 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.25 dan Gambar 4.26 hasil pengujian umbi iles-ile.



Gambar 4.25 Pengujian Umbi Iles-iles pada percobaan ke 2

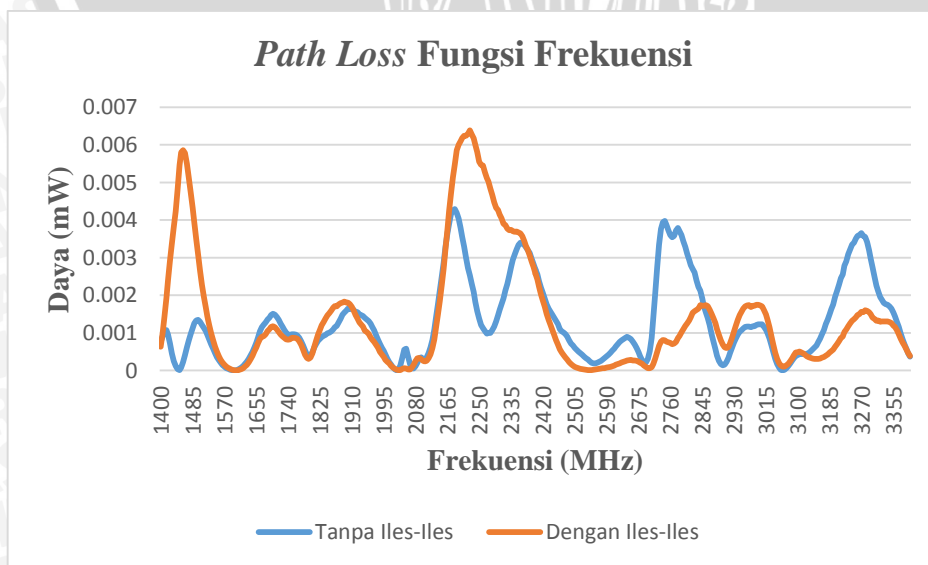


Gambar 4.26 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

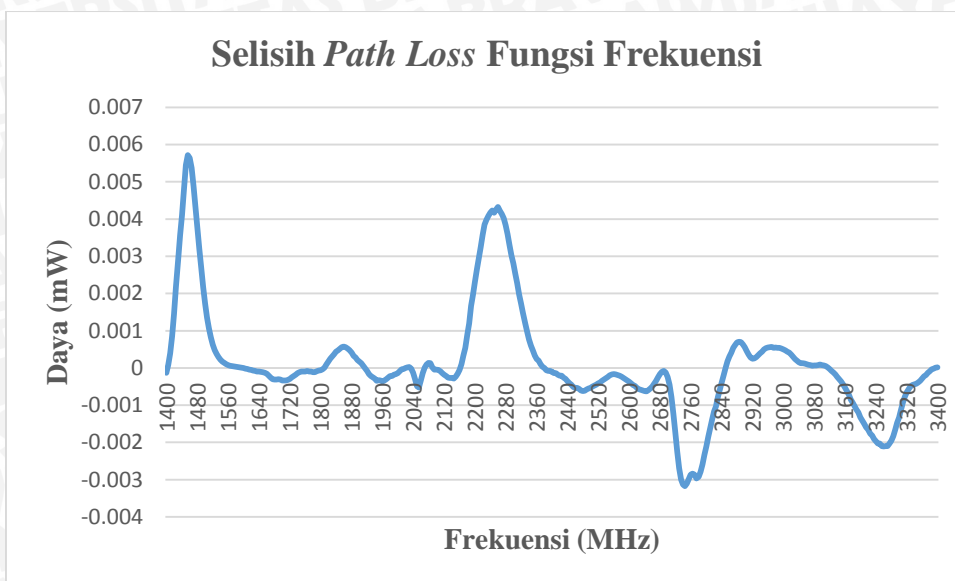
Gambar 4.25 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.26 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.25 dan Gambar 4.26 memperlihatkan bahwa pada percobaan ke 2, umbi iles-iles pada frekuensi 2,57-2,86 GHz dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan, sedangkan pada frekuensi 2,08-2,28 GHz umbi iles-iles cenderung menyerap energi.

c. Percobaan ke 3 (1 jam setelah percobaan ke 2)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi iles-iles pada percobaan ke 3 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.27 dan Gambar 4.28 hasil pengujian umbi iles-iles.



Gambar 4.27 Pengujian Umbi Iles-iles pada percobaan ke 3

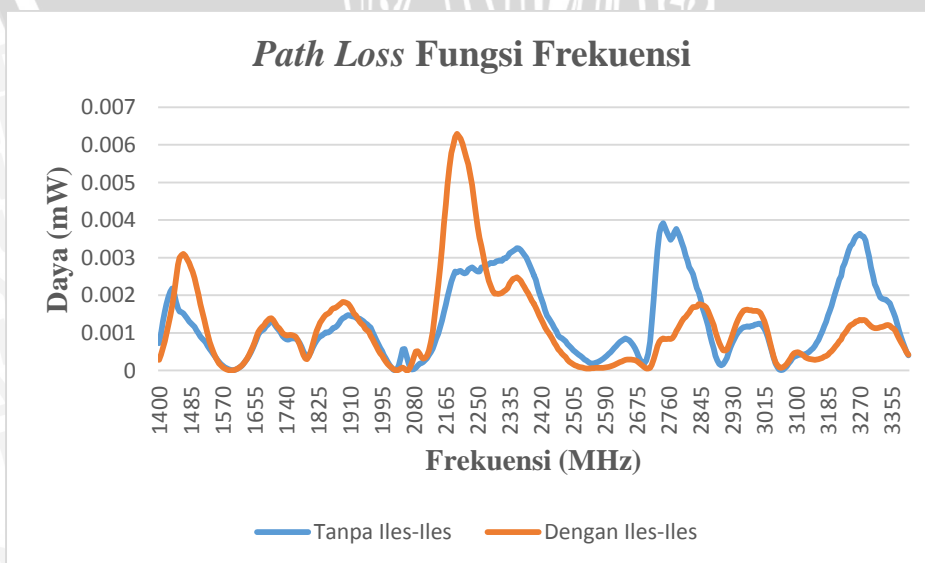


Gambar 4.28 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

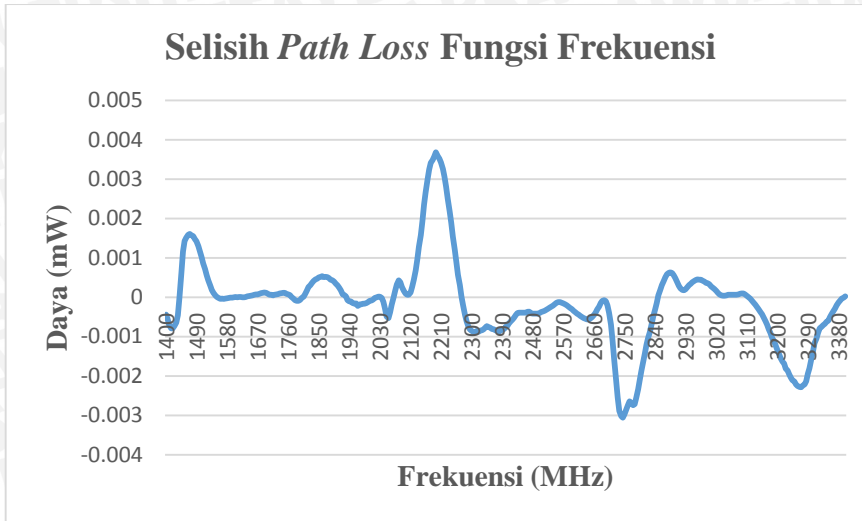
Gambar 4.27 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.28 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.27 dan Gambar 4.28 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 3, umbi iles-iles pada frekuensi 2,68-2,84 GHz cenderung memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan, sedangkan pada frekuensi 1,4-1,58 GHz dan 2,165-2,38 GHz umbi iles-iles dapat menyerap energi gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

d. Percobaan ke 4 (1 jam setelah percobaan ke 3)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi iles-iles pada percobaan ke 4 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.29 dan Gambar 4.30 hasil pengujian umbi iles-iles.



Gambar 4.29 Pengujian Umbi Iles-iles pada percobaan ke 4

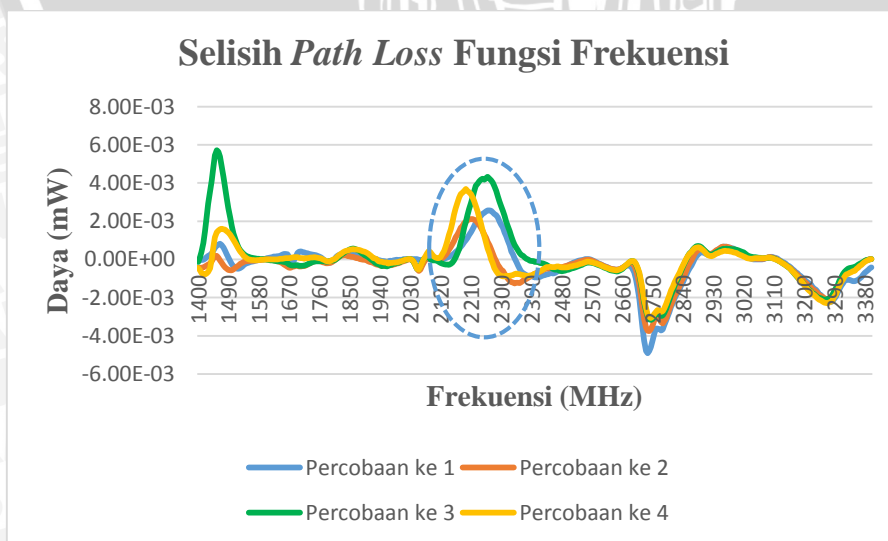


Gambar 4.30 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

Gambar 4.29 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.30 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.29 dan Gambar 4.30 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 4, umbi iles-iles pada frekuensi 2,7-2,840 GHz dapat memantulkan gelombang elektromagnetik, sedangkan pada frekuensi 1,445-1,55 GHz, dan 2,075-2,27 GHz umbi iles-iles cenderung menyerap energi gelombang elektromagnetik yang di transmisikan,.

e. Grafik Gabungan Hasil Deteksi Umbi Iles-iles

Berikut adalah salah satu grafik gabungan hasil deteksi pengujian umbi iles-iles pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4 ke bahan uji yang ditunjukkan dalam Gambar 4.31.



Gambar 4.31 Grafik gabungan selisih pengujian umbi iles-iles pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4.



Gambar 4.31 menunjukkan bahwa umbi iles-iles ($9 \times 9 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm sensitif terhadap frekuensi 1,4-1,58 GHz dan 2,165-2,38 GHz. Dari beberapa hasil pengujian yang telah dilakukan, umbi iles-iles dapat dideteksi pada rentang frekuensi 2,12-2,34 GHz, sedangkan nilai puncak berada pada frekuensi 2,265 GHz dengan nilai daya serap maksimum sebesar $4,325 \mu\text{W}$ pada percobaan ke 3. Pengambilan rentang frekuensi kerja ini di dasarkan atas kemiripan hasil pengujian dari beberapa pengujian yang telah dilakukan. Gambar 4.31 juga menunjukkan bahwa pada percobaan ke 3 dan 4 memberikan respon yang lebih dominan dibandingkan dengan percobaan yang lain. Hasil pengujian umbi iles-iles jika dibandingkan dengan umbi yang lain, umbi iles-iles memiliki respon frekuensi pada rentang frekuensi 2,07-2,38 GHz, sedangkan pada rentang frekuensi 1,4-1,58 GHz respon frekuensi atau daya serap yang terjadi sangat kecil yaitu $1,552 \mu\text{W}$ dibandingkan dengan rentang frekuensi 2,07-2,38 GHz yaitu $3,581 \mu\text{W}$. Diluar rentang frekuensi tersebut sulit untuk membedakan antara umbi iles-iles dengan umbi yang lain.

4.4 Pengujian Umbi Kentang

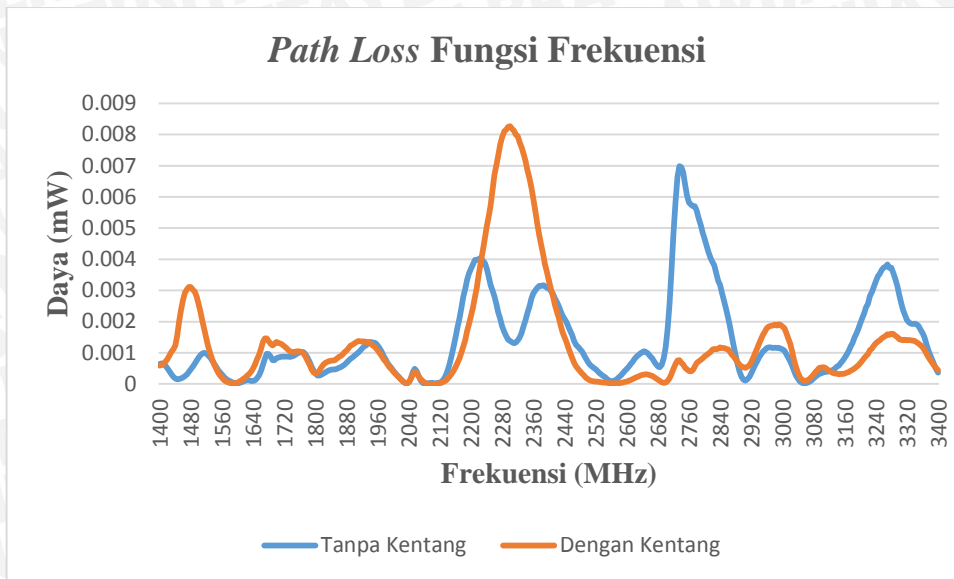
Umbi kentang dipotong berdasarkan dimensi terbesar yang dimiliki yaitu ($6 \times 5 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm yang ditunjukkan pada gambar 4.32



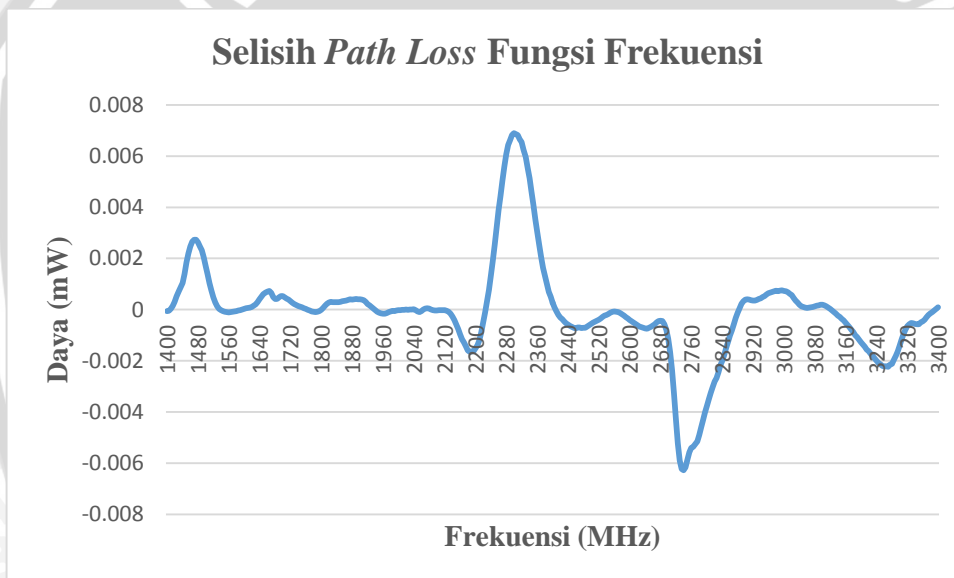
Gambar 4.32 Umbi Kentang Uji

a. Percobaan ke 1 (umbi pertama kali dipotong)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi kentang pada percobaan ke 1 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.33 dan Gambar 4.34 hasil pengujian umbi kentang.



Gambar 4.33 Pengujian Umbi Kentang pada percobaan ke 1

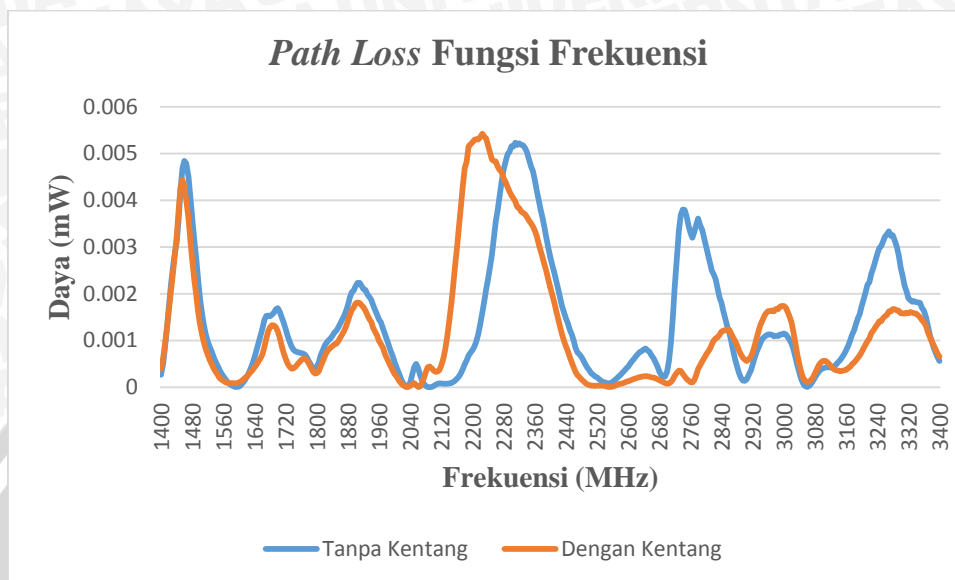


Gambar 4.34 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

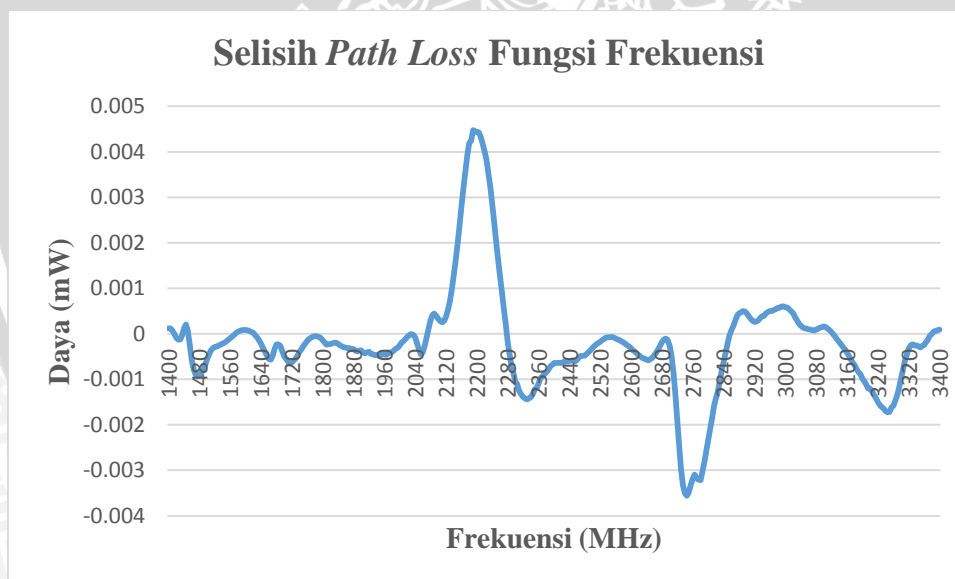
Gambar 4.33 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.34 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.33 dan Gambar 4.34 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 1, umbi kentang pada frekuensi 1,41-1,535 GHz dan 2,23-2,4 GHz dapat menyerap energi gelombang elektromagnetik atau sinyal RF yang ditransmisikan, sedangkan pada frekuensi 2,57-2,885 GHz umbi kentang cenderung memantulkan gelombang elektromagnetik sehingga sinyal yang diterima oleh antenna penerima semakin kecil atau lemah.

b. Percobaan ke 2 (1 jam setelah percobaan ke 1)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi kentang pada percobaan ke 2 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.35 dan Gambar 4.36 hasil pengujian umbi kentang.



Gambar 4.35 Pengujian Umbi Kentang pada percobaan ke 2



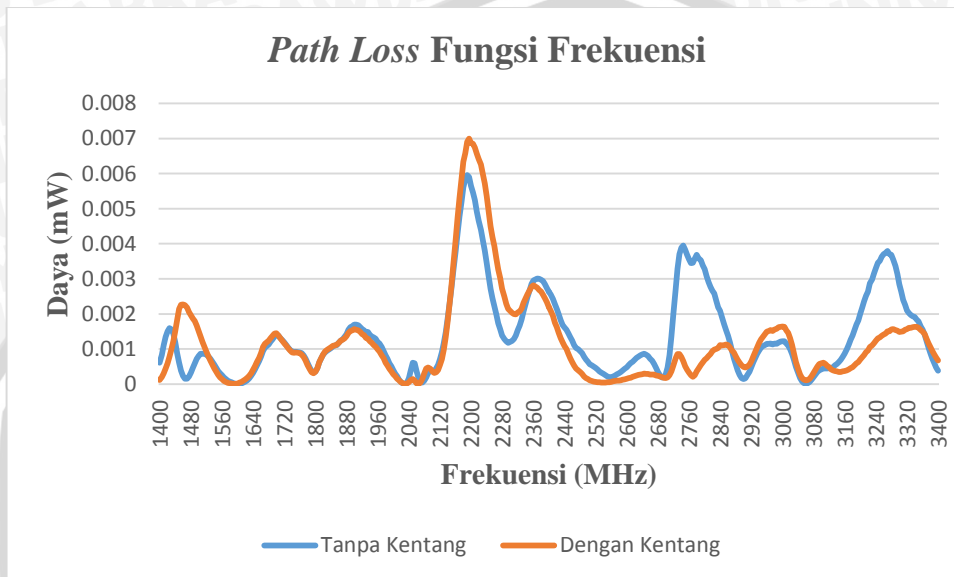
Gambar 4.36 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

Gambar 4.35 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.36 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.35 dan Gambar 4.36 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 2, umbi kentang pada frekuensi 2,705-2,85 GHz dapat memantulkan gelombang elektromagnetik

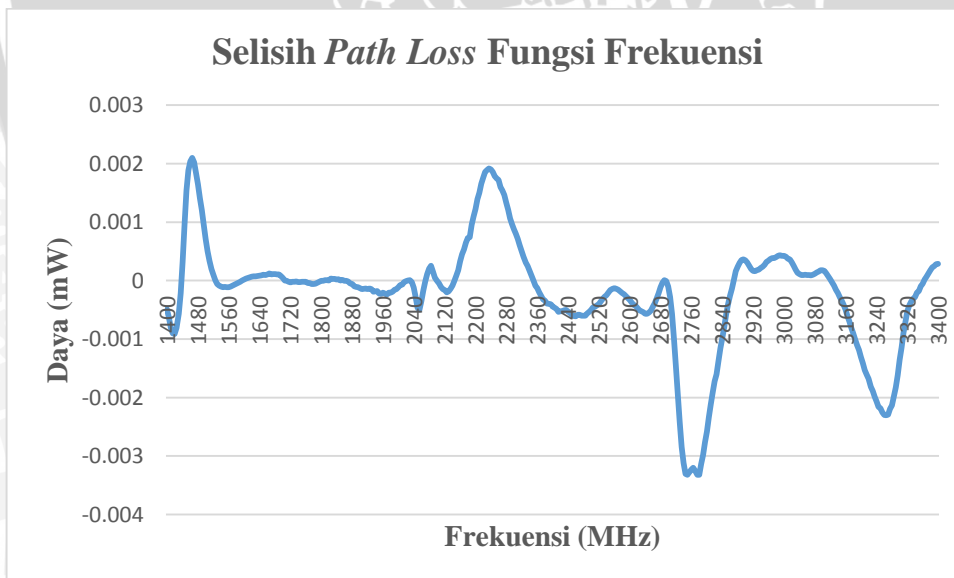
yang ditransmisikan, sedangkan pada frekuensi 2,08-2,275 GHz umbi kentang cenderung menyerap energi.

c. Percobaan ke 3 (1 jam setelah percobaan ke 2)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi kentang pada percobaan ke 3 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.37 dan Gambar 4.38 hasil pengujian umbi kentang.



Gambar 4.37 Pengujian Umbi Kentang pada percobaan ke 3



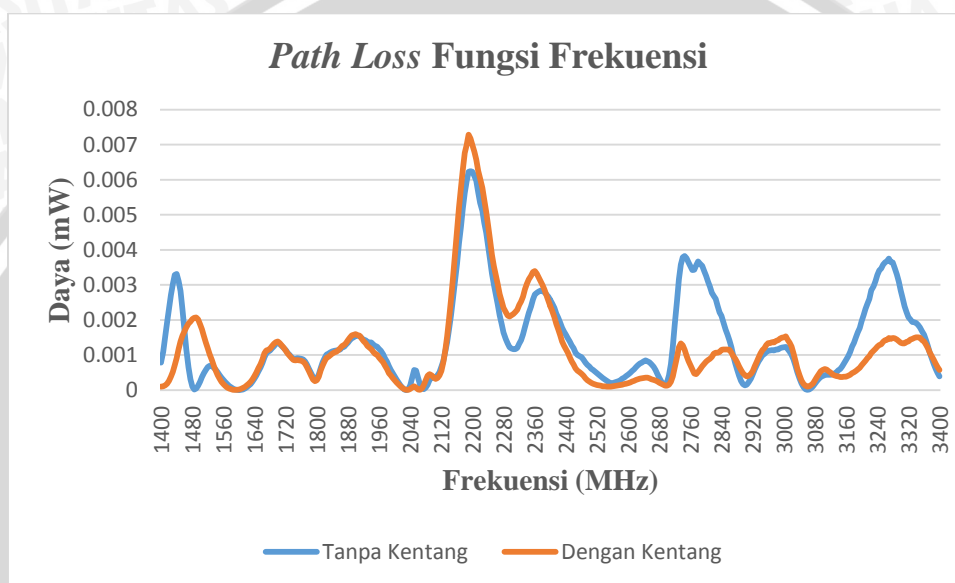
Gambar 4.38 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

Gambar 4.37 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.38 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan

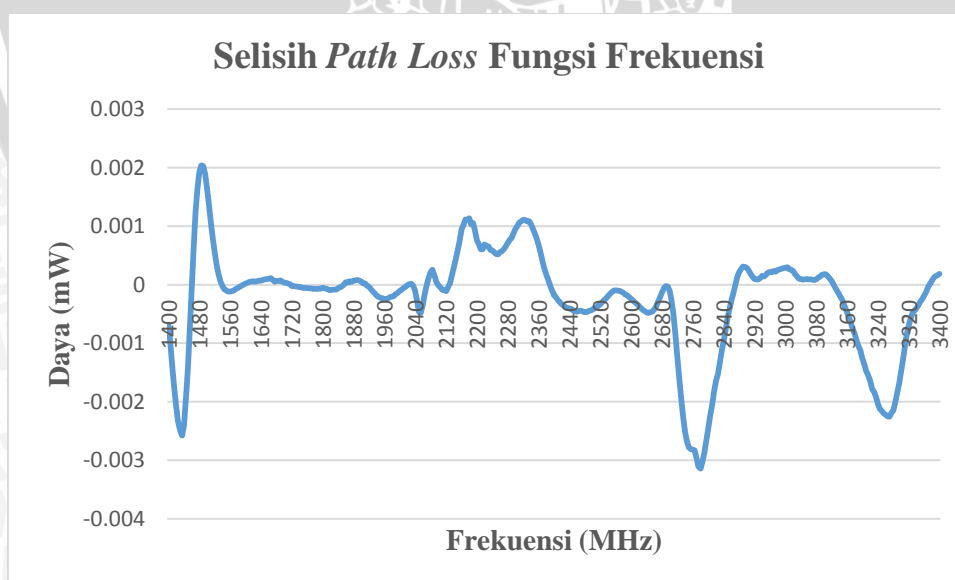
uji. Gambar 4.37 dan Gambar 4.38 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 3, umbi kentang pada frekuensi 1,44-1,52 GHz dan 2,15-2,345 GHz cenderung menyerap energi, sedangkan pada frekuensi 2,7-2,86 GHz umbi kentang dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

d. Percobaan ke 4 (1 jam setelah percobaan ke 3)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi kentang pada percobaan ke 4 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.39 dan Gambar 4.40 hasil pengujian umbi kentang.



Gambar 4.39 Pengujian Umbi Kentang pada percobaan ke 4

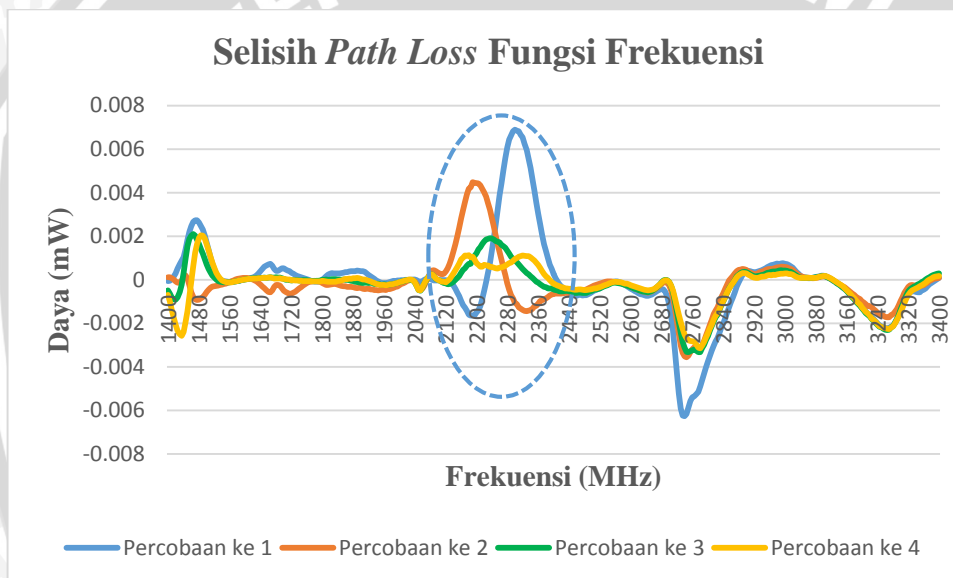


Gambar 4.40 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

Gambar 4.39 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.40 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.39 dan Gambar 4.40 menunjukkan bahwa pada jarak 16 cm dari ujung *horn*, umbi kentang pada frekuensi 1,465-1,53 GHz dan 2,13-2,38 GHz cenderung menyerap energi, sedangkan pada frekuensi 2,7-2,87 GHz umbi kentang dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

e. Grafik Gabungan Hasil Deteksi Umbi Kentang

Berikut adalah salah satu grafik gabungan hasil deteksi pengujian umbi kentang pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4 ke bahan uji yang ditunjukkan dalam Gambar 4.41.



Gambar 4.41 Grafik gabungan selisih pengujian umbi kentang pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4.

Gambar 4.41 menunjukkan bahwa kentang ($6 \times 5 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm sensitif terhadap frekuensi 1,465-1,53 GHz dan 2,23-2,4 GHz. Dari beberapa pengujian yang telah dilakukan umbi kentang dapat dideteksi pada rentang frekuensi 1,465-1,53 GHz dan 2,15-2,4 GHz, sedangkan nilai daya serap maksimum berada pada frekuensi 2,31 GHz sebesar $6,821 \mu\text{W}$ pada percobaan ke 1. Pengambilan rentang frekuensi kerja ini didasarkan atas kemiripan hasil pengujian dari beberapa pengujian yang telah dilakukan. Gambar 4.41 juga menunjukkan bahwa pada percobaan ke 1 dan 2 memberikan respon yang lebih dominan dibandingkan dengan percobaan lainnya.

4.5 Pengujian Umbi Porang

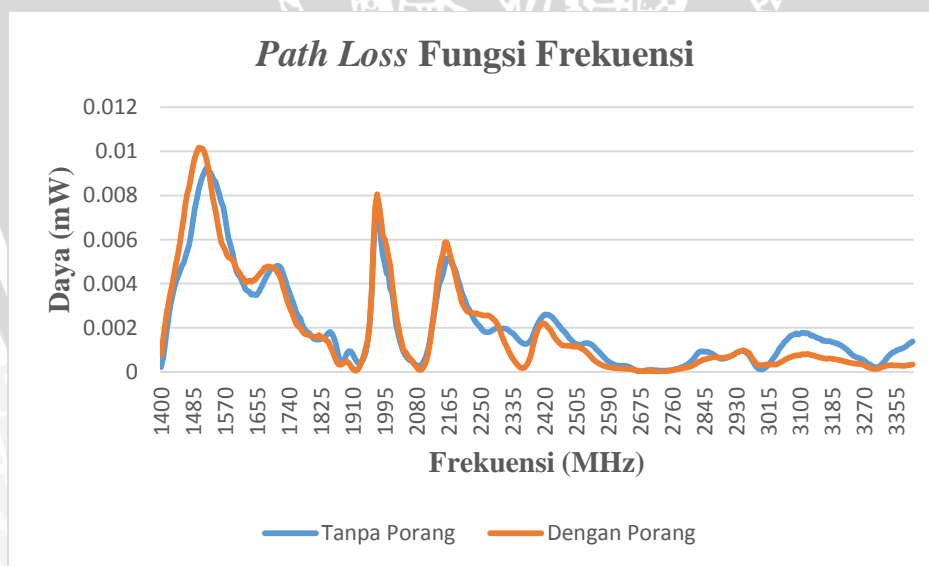
Umbi porang dipotong dengan dimensi (10x8 cm²) dan ketebalan 1 cm yang ditunjukkan pada gambar 4.42



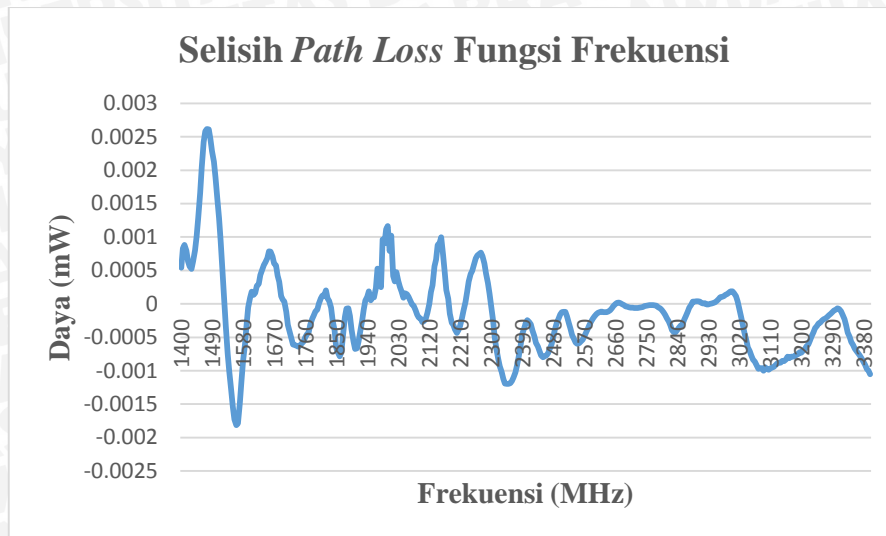
Gambar 4.42 Umbi Porang Uji

a. Percobaan ke 1 (umbi pertama kali dipotong)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi porang pada percobaan ke 1 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.43 dan Gambar 4.44 hasil pengujian umbi porang.



Gambar 4.43 Pengujian Umbi Porang pada percobaan ke 1

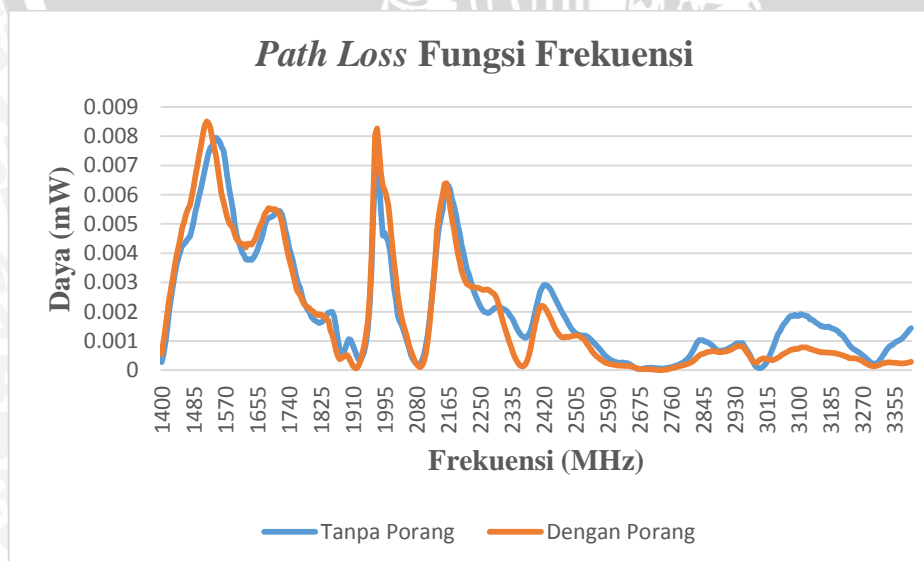


Gambar 4.44 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

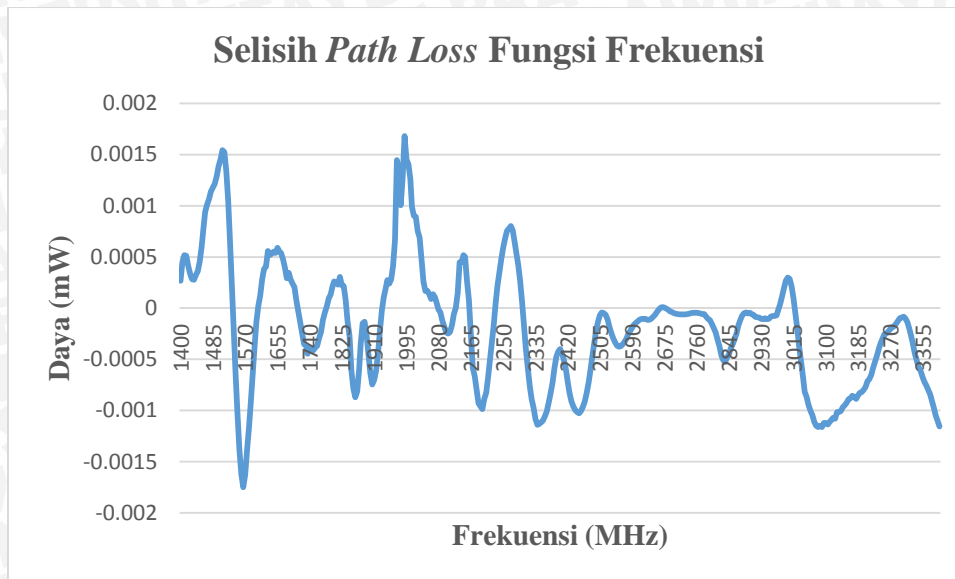
Gambar 4.43 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.44 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.43 dan Gambar 4.44 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 1, umbi porang pada frekuensi 1,4-1,525 GHz dan 1,935-2,065 GHz cenderung menyerap energi atau sinyal RF yang ditransmisikan.

b. Percobaan ke 2 (1 jam setelah percobaan ke 1)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi porang pada percobaan ke 2 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.45 dan Gambar 4.46 hasil pengujian umbi porang.



Gambar 4.45 Pengujian Umbi Porang pada percobaan ke 2

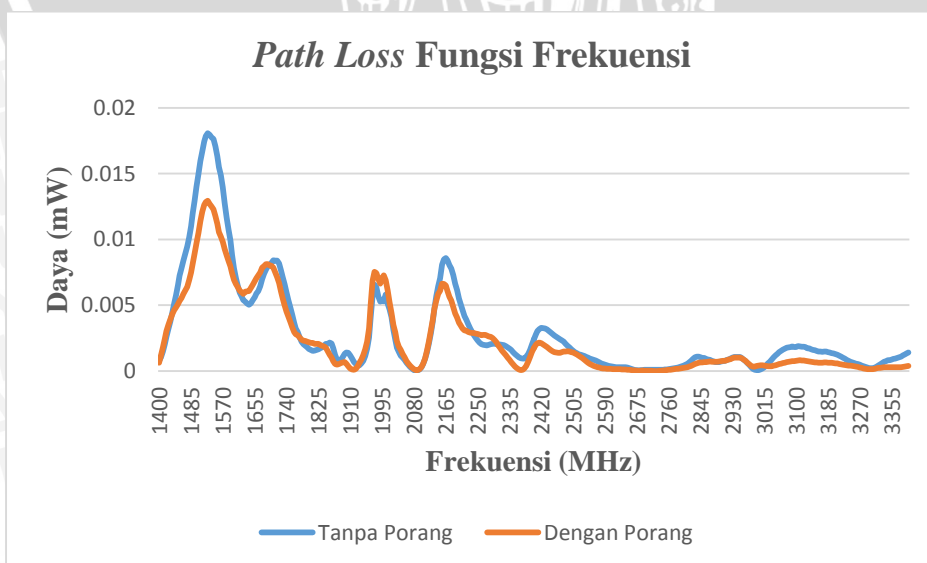


Gambar 4.46 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

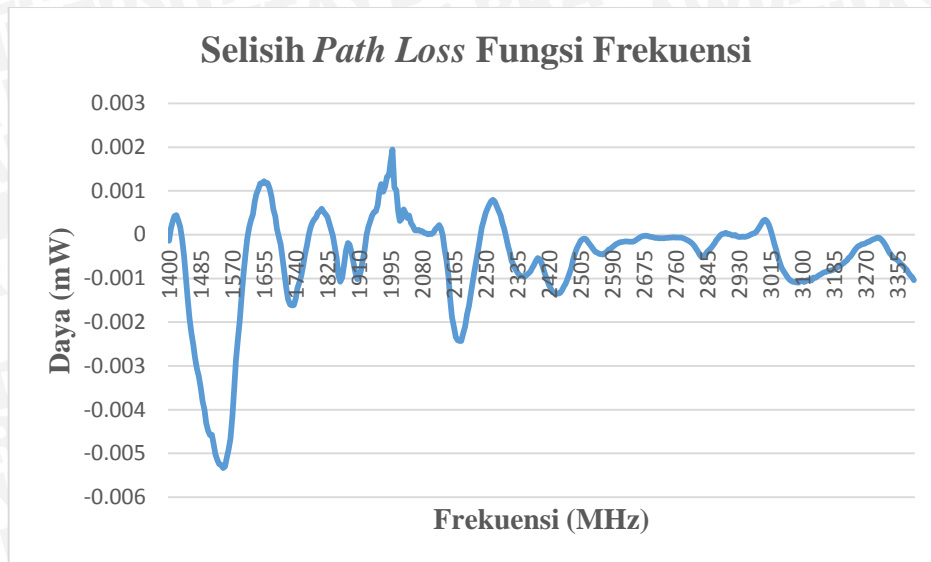
Gambar 4.45 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.46 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.45 dan Gambar 4.46 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 2, umbi porang pada frekuensi 1,4-1,535 GHz dan 1,935-2,075 GHz dapat menyerap energi gelombang elektromagnetik yang di transmisikan.

c. Percobaan ke 3 (1 jam setelah percobaan ke 2)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi porang pada percobaan ke 3 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.47 dan Gambar 4.48 hasil pengujian umbi porang.



Gambar 4.47 Pengujian Umbi Porang pada percobaan ke 3

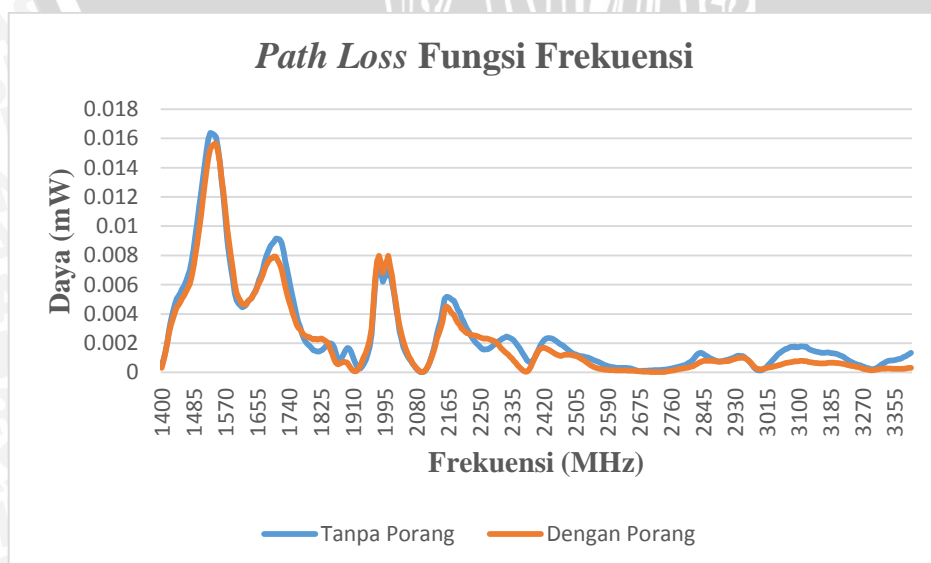


Gambar 4.48 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

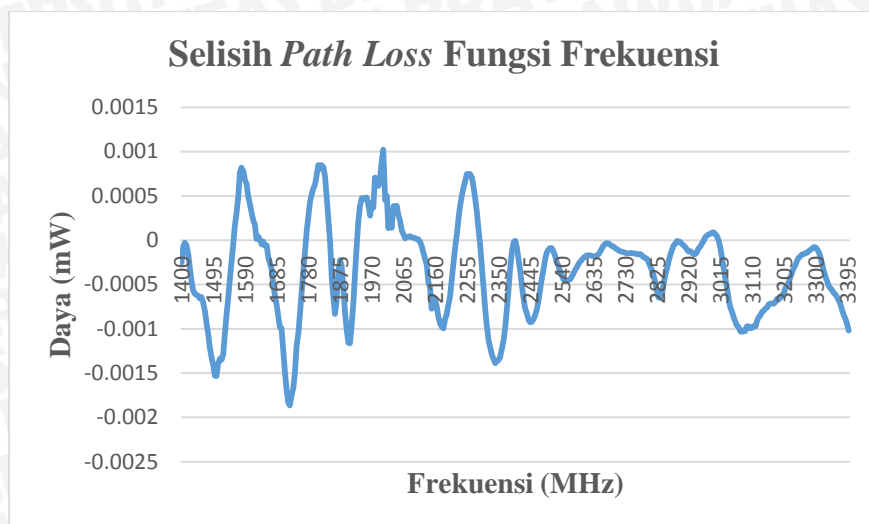
Gambar 4.47 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.48 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.47 dan Gambar 4.48 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 3, umbi porang pada frekuensi 2,135-2,235 GHz dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan, sedangkan pada frekuensi 1,935-2,13 GHz umbi porang cenderung menyerap energi.

d. Percobaan ke 4 (1 jam setelah percobaan ke 3)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi porang pada percobaan ke 4 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.49 dan Gambar 4.50 hasil pengujian umbi porang.



Gambar 4.49 Pengujian Umbi Porang pada percobaan ke 4

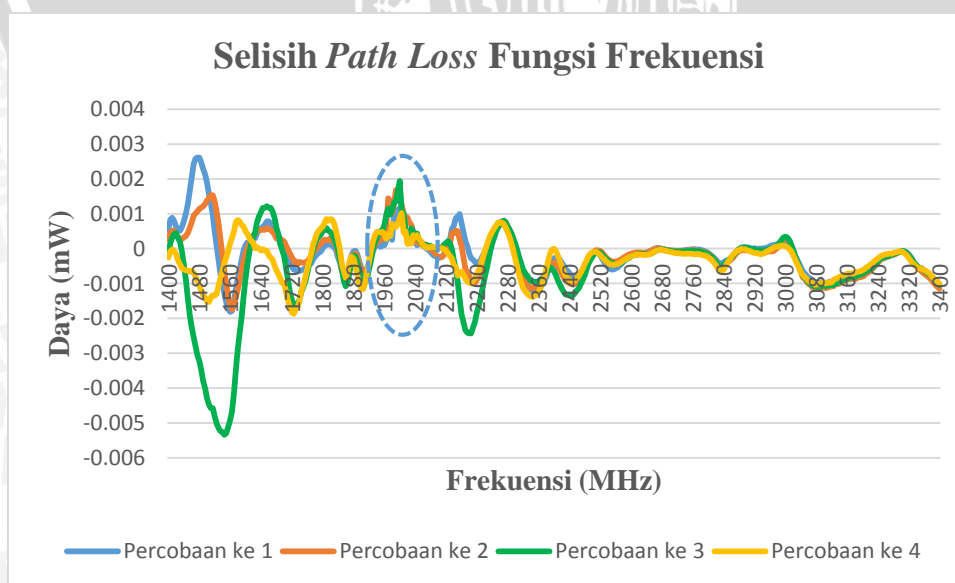


Gambar 4.50 Grafik selisih pengujian respon frekuensi saat terdapat bahan uji dikurangi ketika tanpa bahan uji

Gambar 4.49 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.50 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.49 dan Gambar 4.50 menunjukkan bahwa pada jarak 16 cm dari ujung *horn*, umbi porang pada frekuensi 1,93-2,11 GHz cenderung menyerap energi, sedangkan pada frekuensi 1,65-1,77 GHz umbi porang dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

e. Grafik Gabungan Hasil Deteksi Umbi Porang

Berikut adalah salah satu grafik gabungan hasil deteksi pengujian umbi porang pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4 ke bahan uji yang ditunjukkan dalam Gambar 4.51.



Gambar 4.51 Grafik gabungan selisih pengujian umbi porang pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4.

Gambar 4.51 menunjukkan bahwa porang ($10 \times 8 \text{ cm}^2$) ketebalan 1 cm sensitif terhadap frekuensi 1,42-1,525 GHz dan 1,935-2,065 GHz. Dari beberapa hasil pengujian yang telah dilakukan, umbi porang dapat dideteksi pada rentang frekuensi 1,935-2,08 GHz, sedangkan nilai puncak atau daya serap maksimumnya berada pada frekuensi 2 GHz sebesar $1,946 \mu\text{W}$ pada percobaan ke 3. Pengambilan rentang frekuensi kerja ini didasarkan atas kemiripan hasil pengujian dari beberapa pengujian yang telah dilakukan. Gambar 4.51 juga menunjukkan bahwa pada percobaan ke 2 dan 3, memberikan respon yang lebih dominan dibandingkan dengan percobaan yang lain.

4.6 Pengujian Umbi Singkong

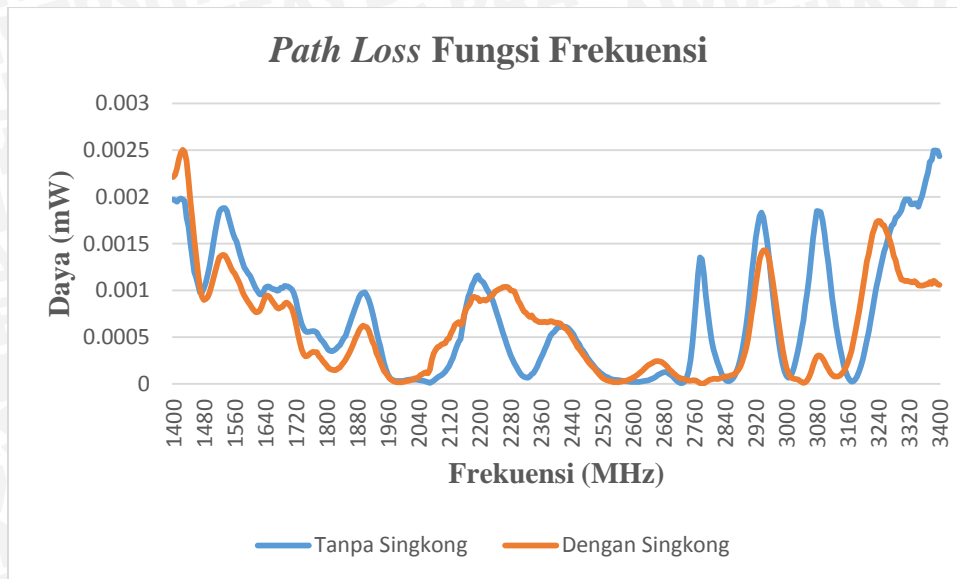
Umbi singkong dipotong berdasarkan dimensi terbesar yang dimiliki yaitu ($8 \times 5 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm yang ditunjukkan pada gambar 4.52



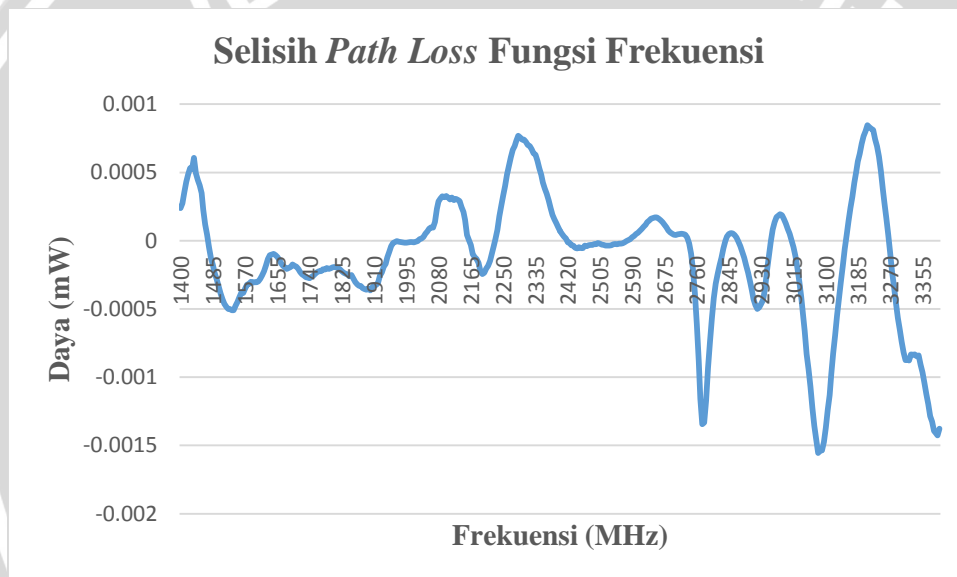
Gambar 4.52 Umbi Singkong Uji

a. Percobaan ke 1 (umbi pertama kali dipotong)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi singkong pada percobaan ke 1 ditunjukkan dalam Gambar 4.53 dan Gambar 4.54 hasil pengujian umbi singkong.



Gambar 4.53 Pengujian Umbi Singkong pada percobaan ke 1

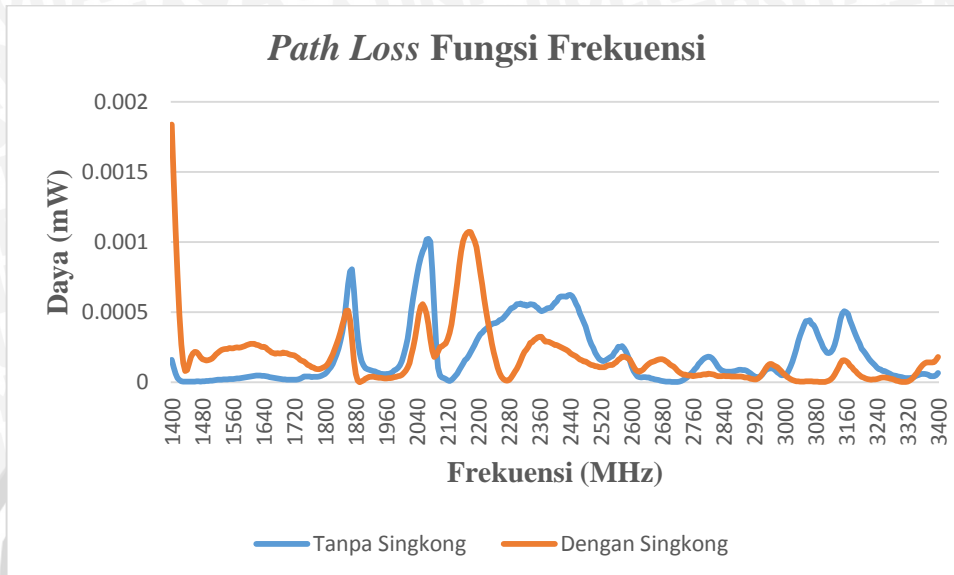


Gambar 4.54 Grafik selisih pengujian respon frekuensi ketika terdapat bahan uji dikurangi saat tanpa bahan uji

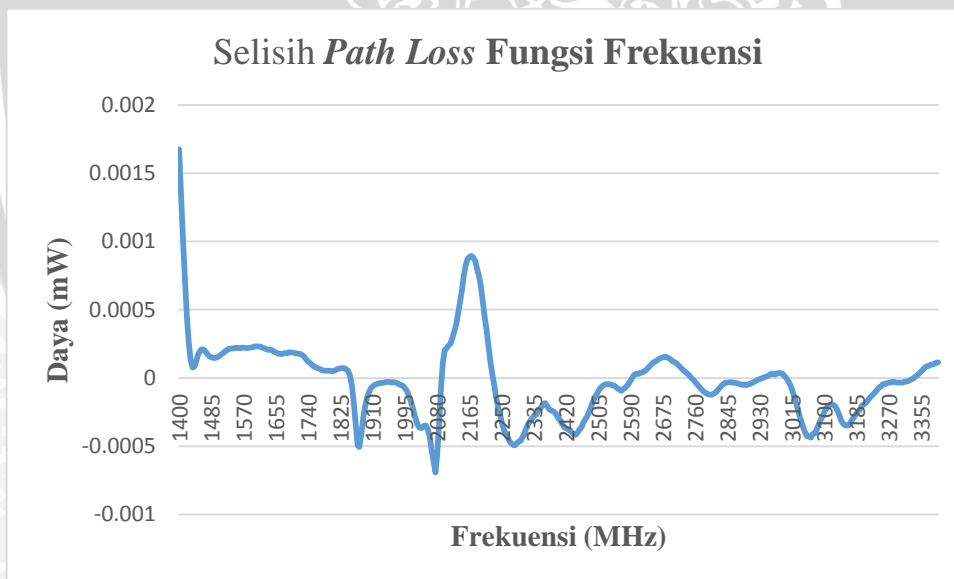
Gambar 4.53 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.54 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.53 dan Gambar 4.54 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 1, umbi singkong pada frekuensi 2,23-2,415 GHz dan 3,155-3,265 GHz cenderung menyerap energi, sedangkan pada frekuensi 2,74-2,835 GHz dan 3,01-3,15 GHz umbi singkong dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

b. Percobaan ke 2 (1 jam setelah percobaan ke 1)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi singkong pada percobaan ke 2 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.55 dan Gambar 4.56 hasil pengujian umbi singkong.



Gambar 4.55 Pengujian Umbi Singkong pada percobaan ke 2



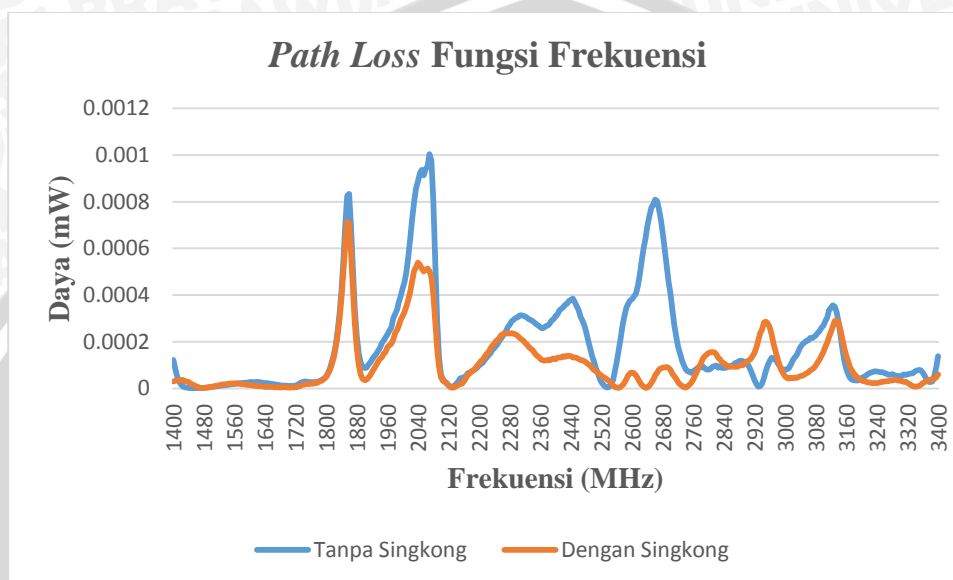
Gambar 4.56 Grafik selisih pengujian respon frekuensi ketika terdapat bahan uji dikurangi saat tanpa bahan uji

Gambar 4.55 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.56 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.55 dan Gambar 4.56 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 2, umbi singkong pada frekuensi 2,095-2,225 GHz cenderung menyerap energi, sedangkan pada

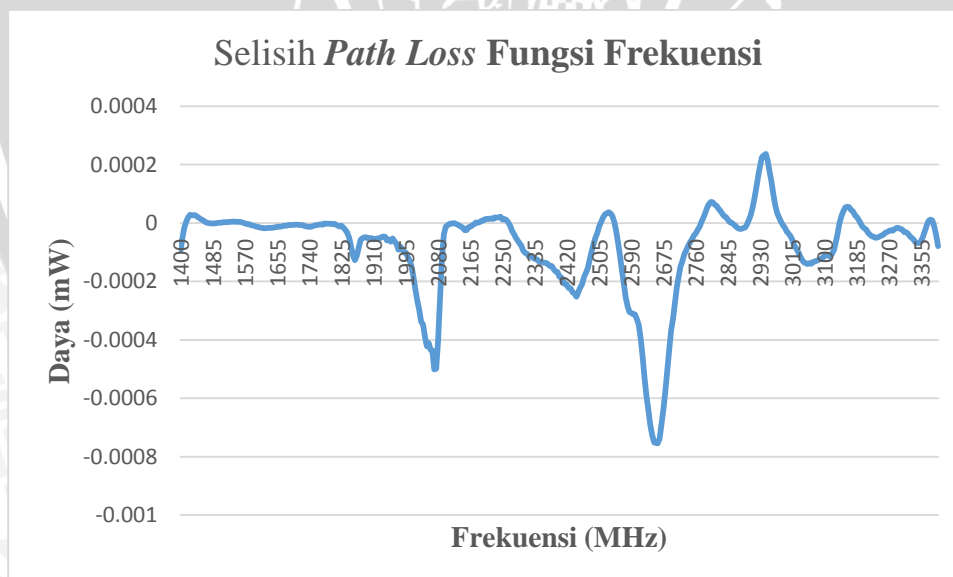
frekuensi 2,23-2,59 GHz umbi singkong dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

c. Percobaan ke 3 (1 jam setelah percobaan ke 2)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi singkong pada percobaan ke 3 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.57 dan Gambar 4.58 hasil pengujian umbi singkong.



Gambar 4.57 Pengujian Umbi Singkong pada percobaan ke 3



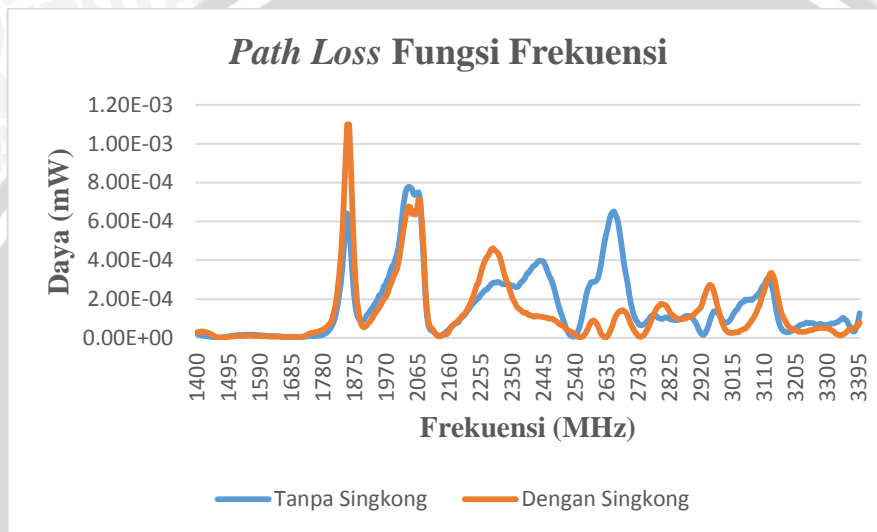
Gambar 4.58 Grafik selisih pengujian respon frekuensi ketika terdapat bahan uji dikurangi saat tanpa bahan uji

Gambar 4.57 merupakan grafik perbandingan hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.58 merupakan grafik selisih pengujian ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan

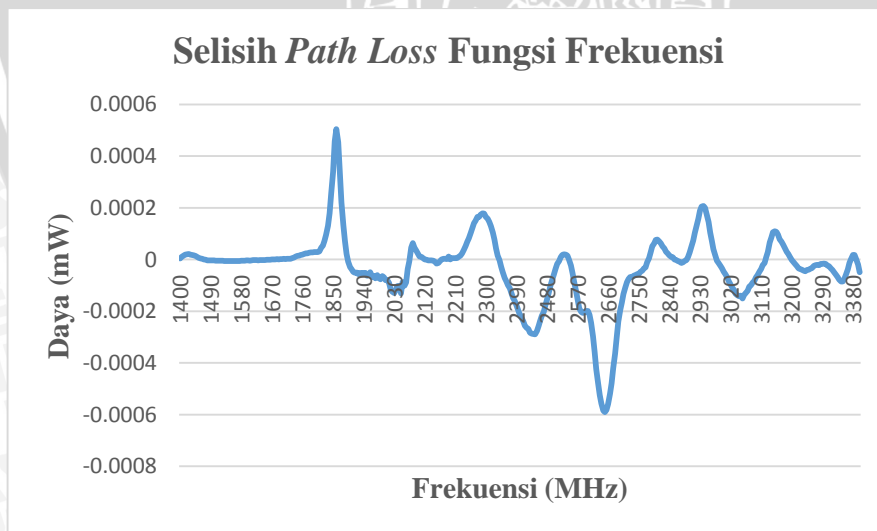
uji. Gambar 4.57 dan Gambar 4.58 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 3, umbi singkong pada frekuensi 2,9-2,985 GHz cenderung menyerap energi, sedangkan pada frekuensi 1,8-2,1 GHz dan 2,55-2,77 GHz umbi singkong dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

d. Percobaan ke 4 (1 jam setelah percobaan ke 3)

Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian umbi singkong pada percobaan ke 4 yang ditunjukkan dalam Gambar 4.59 dan Gambar 4.60 hasil pengujian umbi singkong.



Gambar 4.59 Pengujian Umbi Singkong pada percobaan ke 4



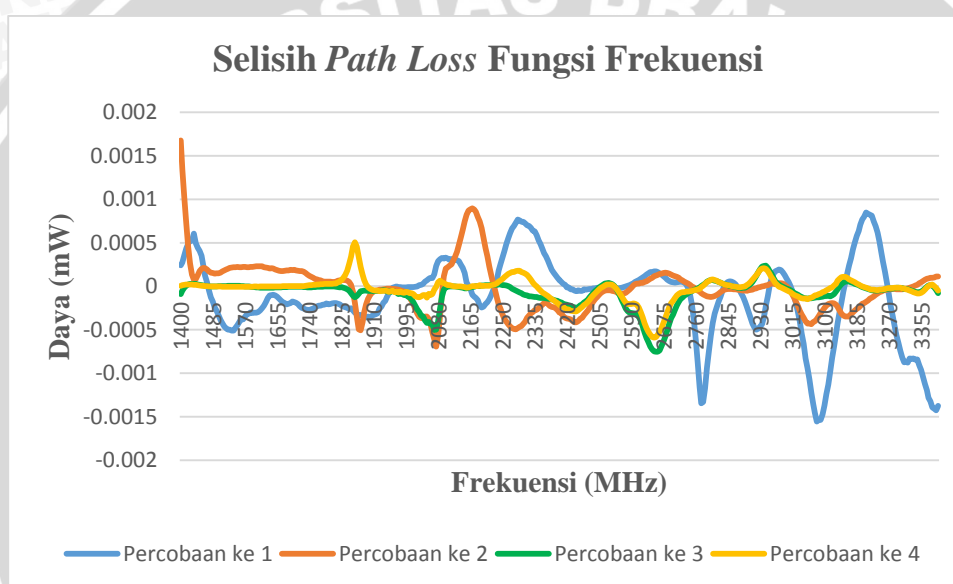
Gambar 4.60 Grafik selisih pengujian respon frekuensi ketika terdapat bahan uji dikurangi saat tanpa bahan uji

Gambar 4.59 merupakan grafik hasil pengujian respon frekuensi ketika tanpa bahan uji dan terdapat bahan uji, sedangkan Gambar 4.60 merupakan grafik selisih pengujian

ketika terdapat bahan uji dikurangi respon frekuensi ketika tanpa bahan uji. Gambar 4.59 dan Gambar 4.60 menunjukkan bahwa pada percobaan ke 4, umbi singkong pada frekuensi 1,7-1,89 GHz dan 2,215-2,335 GHz cenderung menyerap energi, sedangkan pada frekuensi 2,55-2,775 GHz umbi singkong dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang ditransmisikan.

e. Grafik Gabungan Hasil Deteksi Umbi Singkong

Berikut adalah salah satu grafik gabungan hasil deteksi pengujian umbi singkong pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4 ke bahan uji pada pengujian yang ditunjukkan dalam Gambar 4.61.

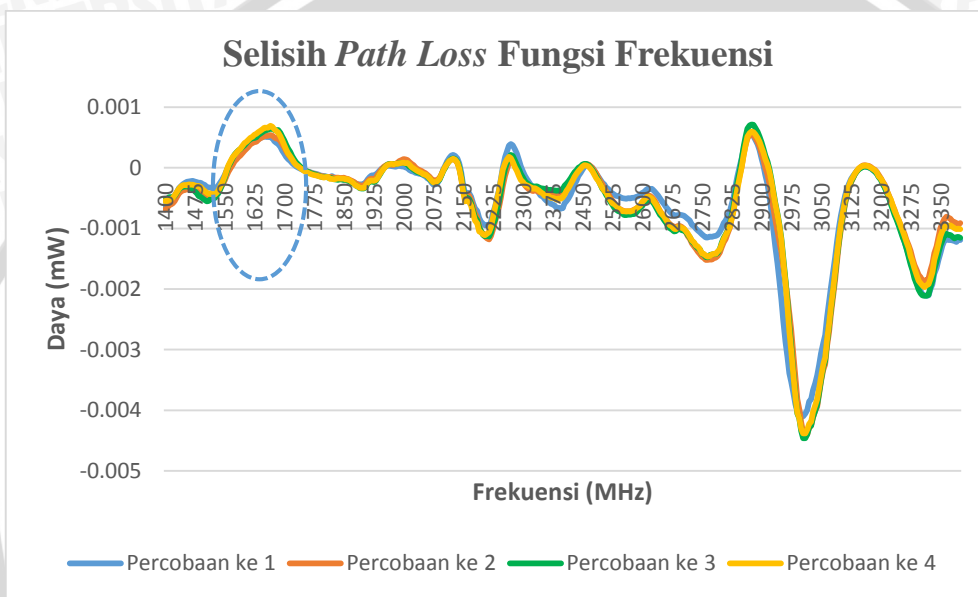


Gambar 4.61 Grafik gabungan selisih pengujian umbi singkong pada percobaan ke 1, 2, 3 dan 4.

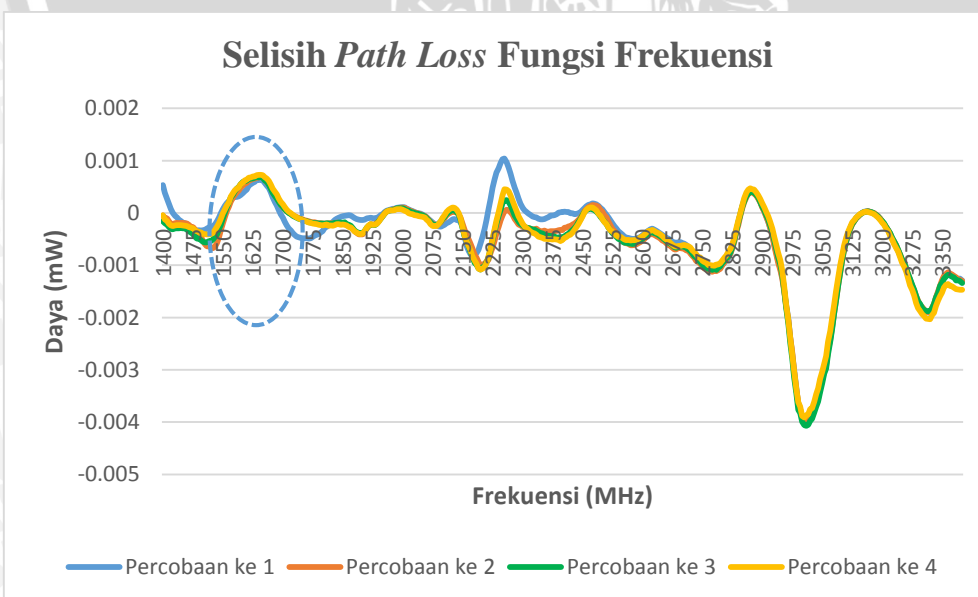
Gambar 4.61 menunjukkan bahwa umbi singkong ($8 \times 5 \text{ cm}^2$) dengan ketebalan 1 cm dari beberapa pengujian yang telah dilakukan, sulit untuk menentukan respon frekuensi atau frekuensi kerja dari umbi singkong. Hal ini dikarenakan umbi singkong memiliki respon frekuensi yang berbeda-beda dalam setiap pengujian yang telah dilakukan. Dari Gambar 4.61 menunjukkan bahwa umbi singkong memiliki respon frekuensi yang berbeda dalam setiap pengujian.

4.7 Pengujian Ulang Umbi Porang dengan ketebalan 1, 2 dan 3 cm

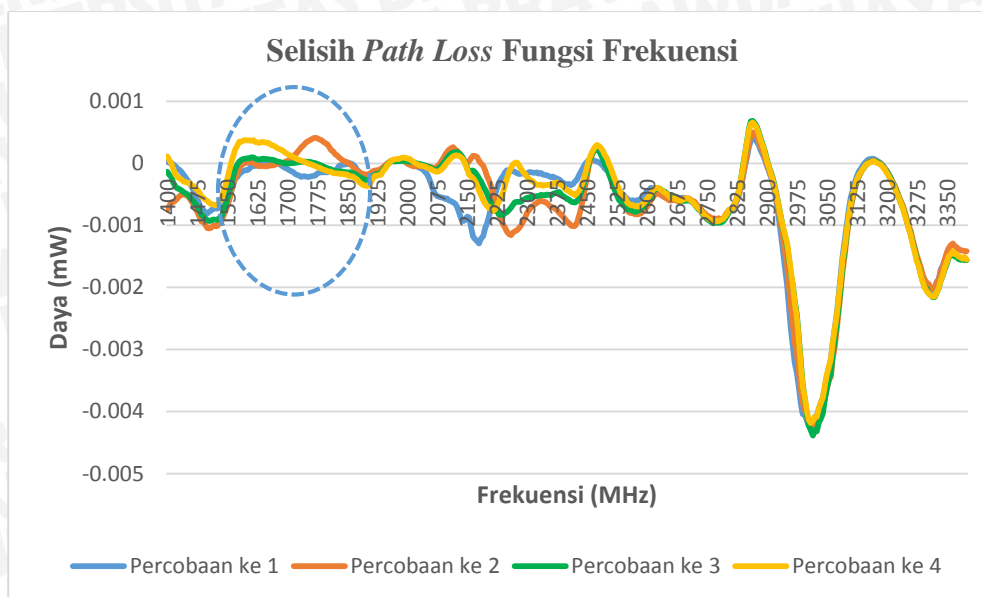
Pengujian umbi porang dengan ketebalan yang berbeda bertujuan untuk mencari kesamaan respon frekuensi atau frekuensi kerja yang sesuai dari umbi porang. Pengujian sebelumnya dilakukan pada tanggal 22 Maret 2016 dan pengujian ulang dilakukan pada tanggal 19 April 2016. Pengujian dilakukan dengan variasi ketebalan umbi yaitu 1, 2 dan 3 cm. Berikut adalah salah satu grafik hasil pengujian ulang umbi porang dengan dimensi ($8 \times 5 \text{ cm}^2$) dan ketebalan 1, 2 dan 3 cm yang ditunjukkan dalam Gambar 4.62, Gambar 4.63 dan Gambar 4.64.



Gambar 4.62 Hasil Pengujian Umbi Porang dengan ketebalan 1 cm



Gambar 4.63 Hasil Pengujian Umbi Porang dengan ketebalan 2 cm



Gambar 4.64 Hasil Pengujian Umbi Porang dengan ketebalan 3 cm

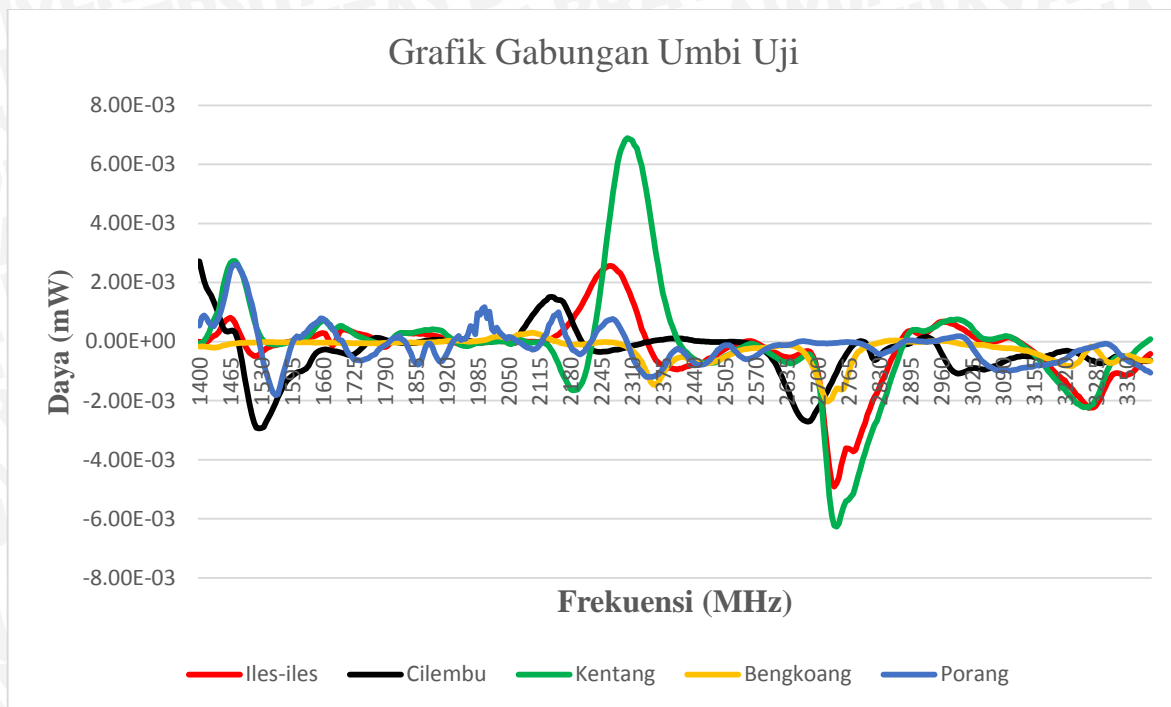
Gambar 4.62 menunjukkan bahwa umbi porang dengan ketebalan 1 cm dapat menyerap gelombang elektromagnetik pada rentang frekuensi 1,56 - 1,74 GHz dengan daya serap maksimum sebesar $0,69 \mu\text{W}$ pada frekuensi 1,665 GHz. Gambar 4.63 menunjukkan bahwa umbi porang dengan ketebalan 2 cm dapat menyerap gelombang elektromagnetik pada rentang frekuensi 1,56 - 1,7 GHz dengan daya serap maksimum sebesar $0,731 \mu\text{W}$ pada frekuensi 1,645 GHz. Gambar 4.64 menunjukkan bahwa umbi porang dengan ketebalan 3 cm dapat menyerap gelombang elektromagnetik pada rentang frekuensi 1,58- 1,8 GHz dengan daya serap maksimum sebesar $0,413 \mu\text{W}$ pada frekuensi 1,77 GHz.

Jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya, ada perbedaan respon frekuensi yang dihasilkan. Pada pengujian awal umbi porang sensitif pada rentang frekuensi 1,935-2,08 GHz dengan daya serap maksimum berada pada frekuensi 2 GHz sebesar $1,946 \mu\text{W}$, sedangkan hasil pengujian ulang umbi porang dengan ketebalan 1, 2 dan 3 cm menghasilkan respon frekuensi pada rentang frekuensi 1,56-1,8 GHz dengan daya serap maksimum berada pada frekuensi 1,645 GHz sebesar $0,731 \mu\text{W}$. Perbedaan respon tersebut menunjukkan bahwa pada saat terdapat sampel umbi porang yang terdeteksi pada range frekuensi 1,935-2,08 GHz maka umbi tersebut dapat dinyatakan sebagai umbi porang yang siap panen karena hasil pengujian range tersebut didapatkan pada saat umbi porang masih dalam keadaan *fresh* atau baru dipanen, sedangkan pada pengujian ulang umbi porang sudah dalam keadaan mulai membusuk.

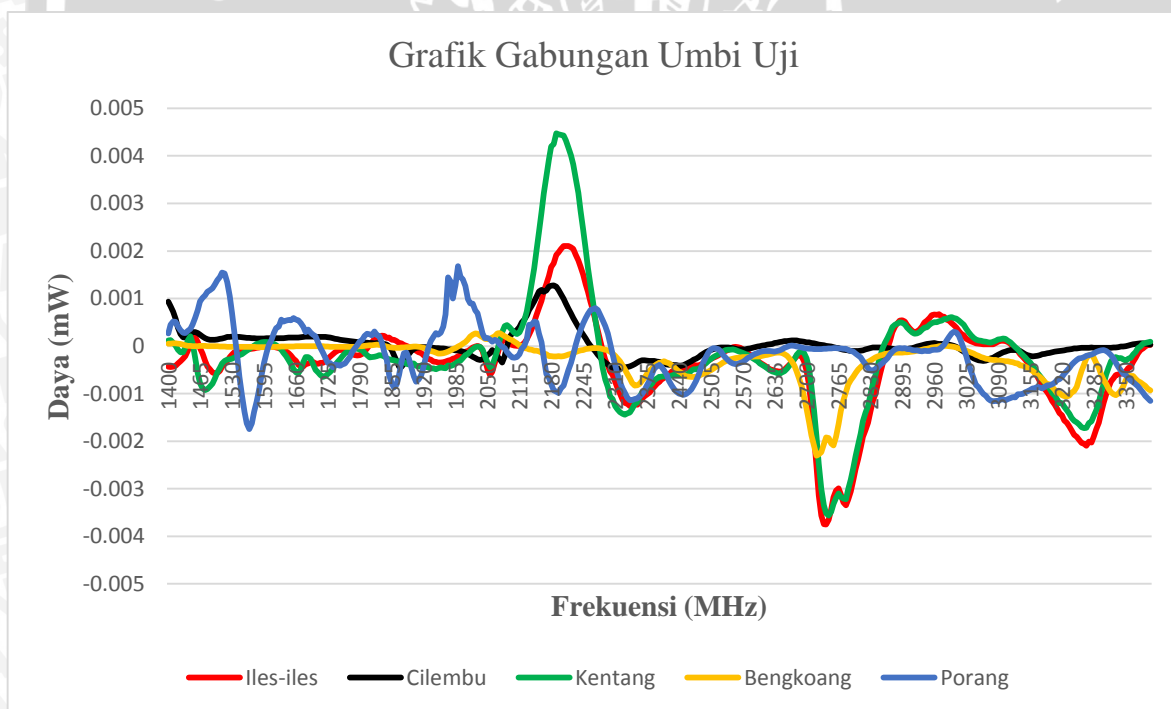
Dari hasil pengujian secara keseluruhan dapat diambil respon frekuensi atau frekuensi kerja umbi porang berada pada rentang frekuensi 1,935-2,08 GHz. pengambilan rentang frekuensi kerja tersebut karena pada rentang frekuensi tersebut respon frekuensi atau daya serap yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan rentang frekuensi pengujian ulang yang ditunjukkan dalam Gambar 4.62 sampai dengan gambar 4.64. Jadi untuk membedakan antara umbi porang dengan umbi yang lain, dapat dilakukan pengujian pada rentang frekuensi 1,935-2,08 GHz. Diluar rentang frekuensi tersebut sulit untuk membedakan antara umbi porang dengan umbi yang lain.

Perbedaan hasil pengujian ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kandungan air pada umbi. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan penurunan kadar air dengan semakin lamanya waktu pengujian disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme selama pengujian. Sehingga semakin lama waktu pengujian, kadar air dalam bahan menjadi semakin menurun. Dimana pada proses pengeringan, mikroorganisme tersebut memecah karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga hal ini menyebabkan air terikat yang berada dalam bahan akan terbebaskan. Didalam bahan pangan air terdapat dalam bentuk air bebas dan air terikat. Air bebas akan dengan mudah menguap dengan proses pengeringan, sedangkan air terikat sulit diuapkan (Winarno, 1980:32). Pemecahan komponen-komponen bahan yang semakin meningkat, menyebabkan jumlah air terikat yang dibebaskan juga semakin meningkat, sehingga pada saat pengeringan penguapan air menjadi semakin mudah (Rasulu, 2012:56).

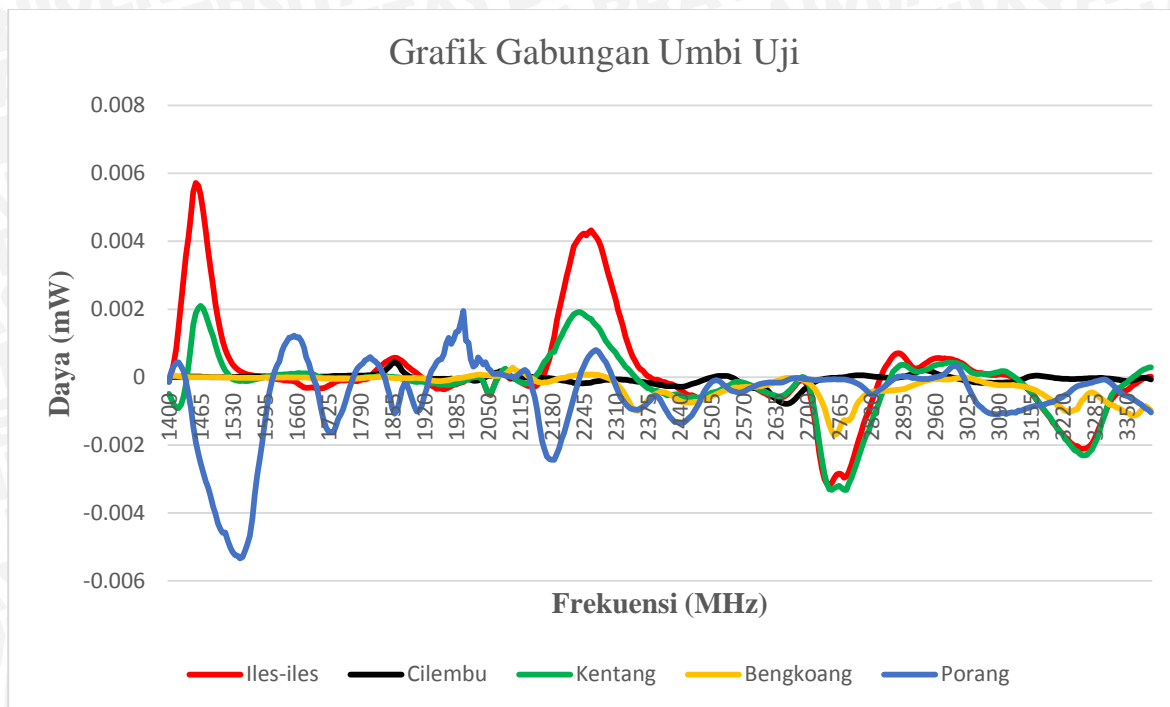
Hasil pengujian keseluruhan umbi ditunjukkan pada gambar 4.65 sampai dengan gambar 4.68. Gambar 4.65 menunjukkan bahwa umbi kentang memiliki respon frekuensi kerja yang hampir sama dengan umbi iles-iles yaitu pada rentang frekuensi 2,15-2,34 GHz, namun umbi kentang memiliki amplitude atau daya serap yang lebih besar dibandingkan dengan umbi lain. Gambar 4.65 juga menunjukkan umbi porang dapat dibedakan dengan umbi lain pada rentang frekuensi 1,935-2,08 GHz, sedangkan umbi bengkoang memiliki amplitude atau daya serap yang sangat kecil dibandingkan dengan hasil pengujian umbi yang lain dan Umbi cilembu dapat dideteksi pada rentang frekuensi 2,095-2,2 GHz



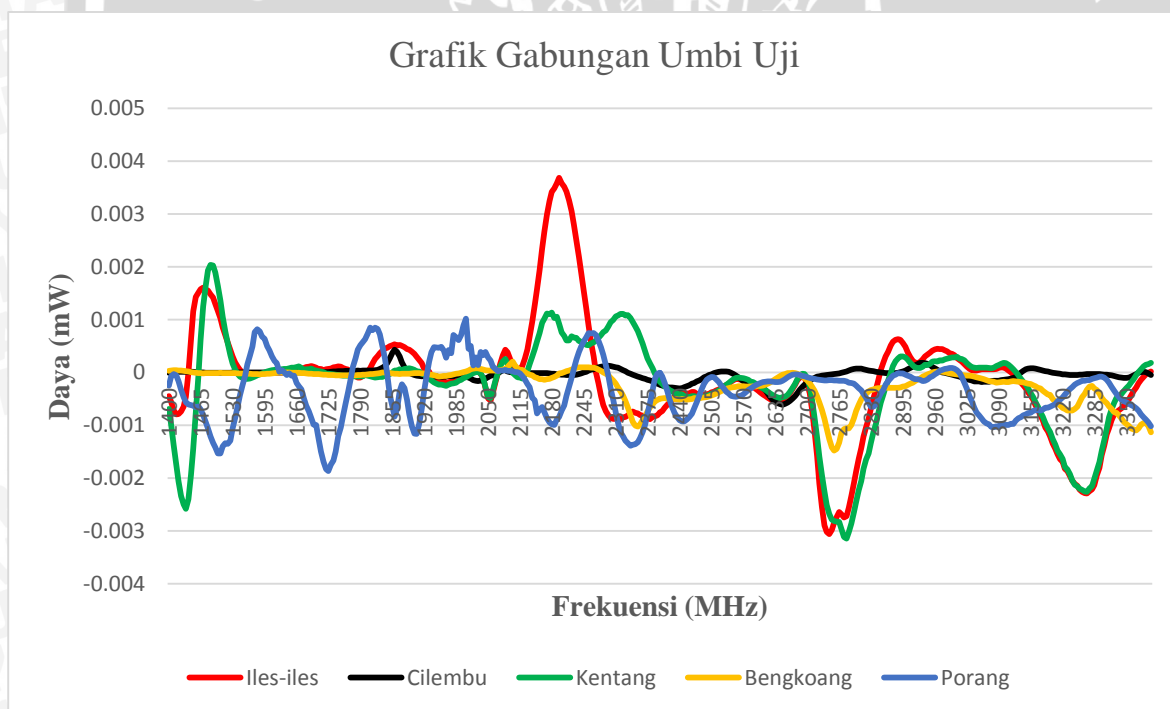
Gambar 4.65 Grafik Gabungan hasil pengujian semua Umbi Uji pada percobaan ke 1



Gambar 4.66 Grafik Gabungan hasil pengujian semua Umbi Uji pada percobaan ke 2



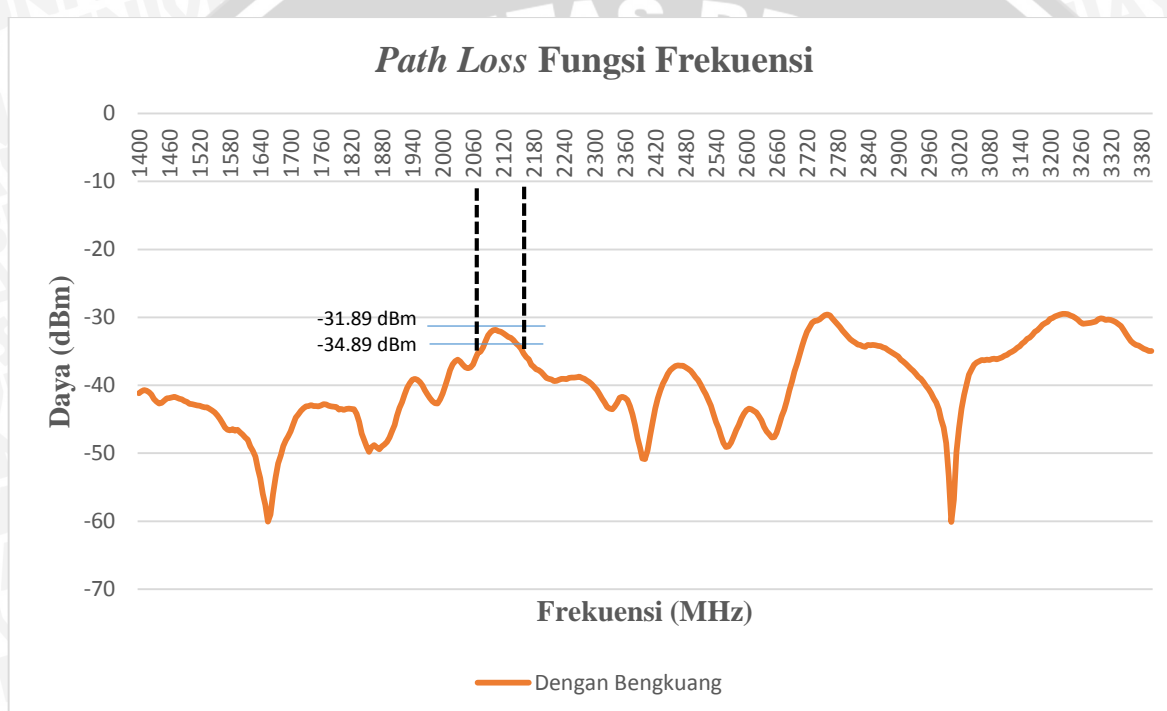
Gambar 4.67 Grafik Gabungan hasil pengujian semua Umbi Uji pada percobaan ke 3



Gambar 4.68 Grafik Gabungan hasil pengujian semua Umbi Uji pada percobaan ke 4

4.8 Penentuan Respon Frekuensi

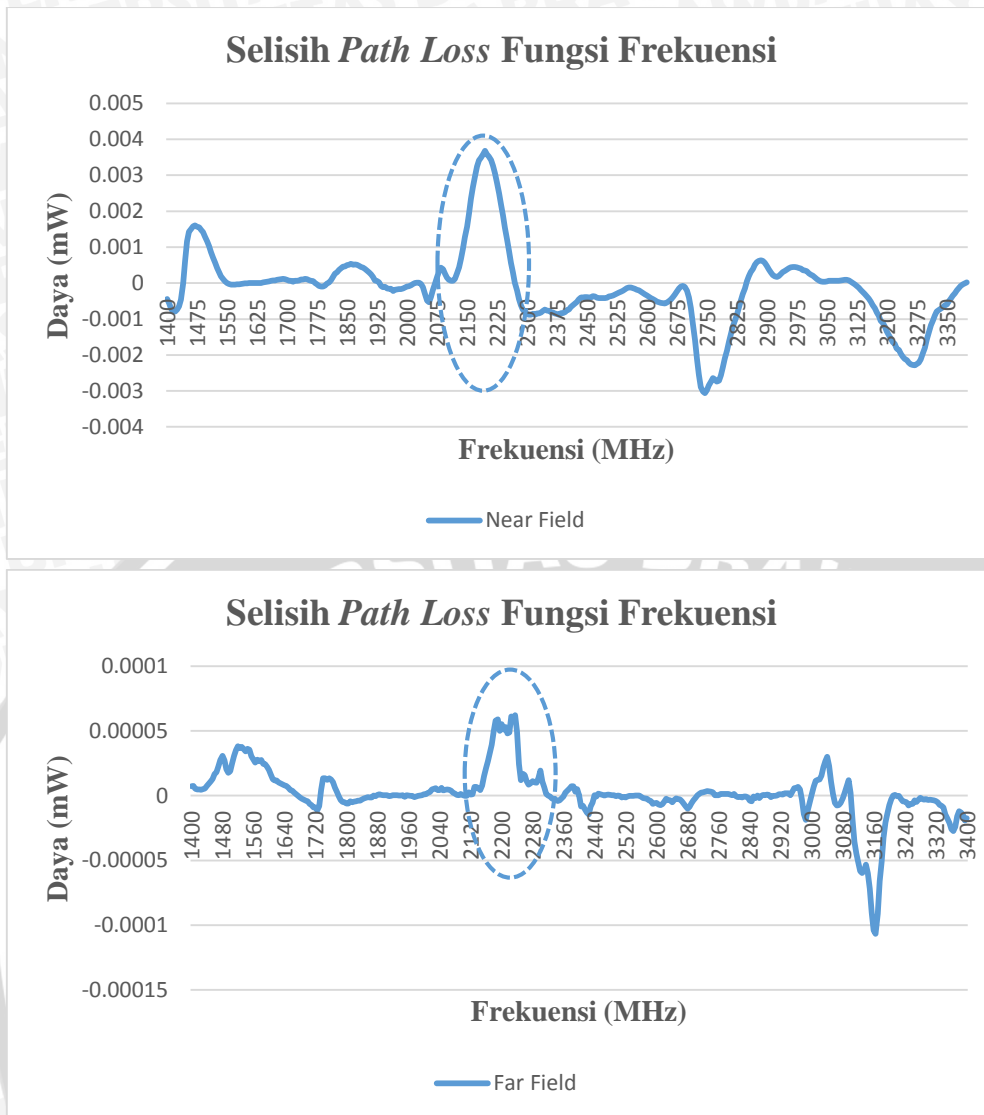
Respon frekuensi diambil pada saat daya serap yang dihasilkan turun menjadi setengah dari daya serap maksimum atau turun 3 dBm. Penentuan respon frekuensi dilakukan untuk menentukan amplitudo dari daya serap yang lebih dominan dari hasil pengujian yang telah dilakukan. Contoh pengambilan respon frekuensi pada saat daya serap maksimum turun 3 dBm ditunjukkan dalam gambar 4.69. Dari gambar 4.69 menunjukkan bahwa umbi uji memiliki respon frekuensi pada rentang frekuensi 2,08 – 2,15 GHz. Pengambilan rentang respon frekuensi ini diambil pada saat amplitudo maksimum turun 3 dBm.



Gambar 4.69 Penentuan Respon Frekuensi -3 dBm Untuk Umbi Bengkuang

4.9 Perbandingan Respon Frekuensi *Near Field* dengan *Far Field*

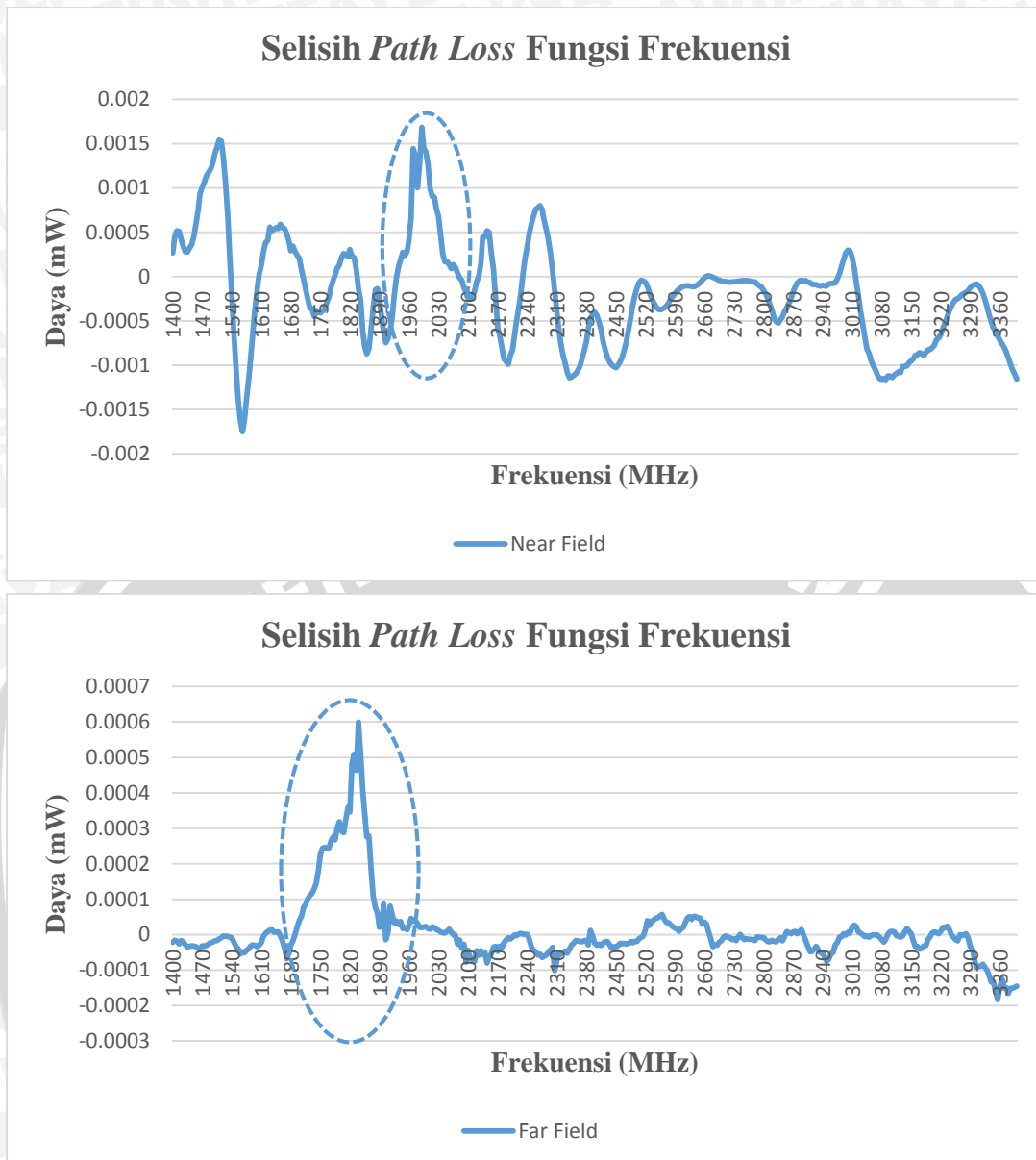
Perbandingan respon frekuensi antara metode *Near Field* dan *Far Field* (Affandi, 2016) bertujuan untuk melihat kesamaan antara respon frekuensi pada umbi dengan menggunakan metode yang berbeda. Gambar 4.70 menunjukkan perbandingan respon frekuensi umbi illes-iles dengan menggunakan metode *Near Field* dan *Far Field*.



Gambar 4.70 Perbandingan Respon Frekuensi Umbi Iles-iles dengan menggunakan metode *Near Field* dan *Far Field*

Gambar 4.70 menunjukkan bahwa ada kemiripan respon pada sampel umbi iles-iles yang sama yang di uji dengan 2 metode yang berbeda. Pada metode *near field* umbi iles-iles sensitif pada rentang frekuensi 2,12-2,34 GHz sedangkan pada metode *far field* umbi iles-iles sensitif pada rentang frekuensi 2,185-2,25 GHz.

Gambar 4.71 menunjukkan perbandingan respon frekuensi umbi porang dengan menggunakan metode *Near Field* dan *Far Field*.



Gambar 4.71 Perbandingan Respon Frekuensi Umbi Porang dengan menggunakan metode *Near Field* dan *Far Field*

Gambar 4.71 menunjukkan bahwa ada perbedaan respon pada sampel umbi porang yang sama yang di uji dengan 2 metode yang berbeda. Pada metode *near field* umbi porang sensitif pada rentang frekuensi 1,935-2,08 GHz sedangkan pada metode *far field* umbi iles-iles sensitif pada rentang frekuensi 1,745-1,88 GHz.

